Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ‚Ñ‹ Python
59 Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
Ñ‚Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Effective Python
59 Specific Ways to Write Better Python
Brett Slatkin
â€¢
'Ð£'Ð£
A<i<lisoÐ¿-Wesley
UÑ€Ñ€Ñ‚Ð³ Sad(lle RiveÐ³, NJ â€¢ Boston â€¢ IÐ¿dianapolis â€¢
SÐ°Ð¿ FÐ³aÐ¿cisco
New Ð£Ð¾Ð³k â€¢ lÐ¬ÑŽÐ¿tÐ¾ â€¢ MoÐ¿treal â€¢ l,Ð¾Ñˆ lÐ¾Ð¿ â€¢ Mu1licl1 â€¢
PaÐ³is â€¢ Ma(fÐ³id
CapctowÐ½ â€¢ SydÐ½ey â€¢ Tokyo â€¢ SiÐ¿gapore â€¢ Mexico City
Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ‚Ñ‹ Python
59 Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
Ñ‚Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð‘Ñ€ÐµÑ‚Ñ‚, Ð¡Ð»Ð°Ñ‚ÐºÐ¸Ð½
â€¢
ÐœÐ¾Ñ‚ÐºÐ²Ð° Â·Ð¡Ð°Ð½ÐºÑ‚,-ÐŸÐµÑ‚ÐµÑ€Ð±ÑƒÑ€Ð³Â· ÐšÐ¸ÐµÐ²
2016
Ð‘Ð‘Ðš 32.973.26-018.2. 75
Ð¡47
Ð£Ð”Ðš681.3.07
Ð˜Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ìÑ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð´Ð¾Ð¼ "Ð’Ð¸Ð»ìÑ‚Ð¼Ðµ"
Ð¢hÐ°Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð¡.Ð. Ð¢Ñ€Ð¸.Ð³Ñƒ±
Ð–Ð°Ð². Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð’.Ð . Ð“Ð¸Ð½Ð·Ð±ÑƒÑ€Ð³
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð´ Ñ‚Ð°Ð½Ð³Ð»Ð¸Ñ’ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ’ ÐºÐ°Ð½Ð´. Ñ…
Ð¸Ð¼. Ð½Ð°Ñƒк Ð.Ð“. Ð“ÑƒÐ·Ð¸ÐºÐµÐ²Ð¸Ñ‡Ð°
ÐŸÐ¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‱Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‱Ð¼Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ð² Ð˜Ð
´Ð°Ñ,Ðµ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‚" Ð¿Ð¾ Ð°Ð´Ñ€Ðµ Ñƒ:
info@williamspuÐ¬lishing.com, http: / /www.williamspuÐ¬lishing.com
Ð¡Ð»Ð°Ñ,ÐºÐ¸Ð². Ð‘Ñ€ÐµÑ,Ñ,.
Ð¡4 7 Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ‚Ñ‹ Python: 59 Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ñ‚Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°.: ÐŸÐµÑ€. Ñ‚ Ð°Ð½Ð³Ð». - Ðœ.: ÐžÐžÐž Ð¸Ð¸.Ð´. Ð’Ð¸Ð»ìÑ‚Ð¼Ðµ",
2016. - 272 Ñ‚.: Ð¡Ð». -
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð». Ñ,Ð¸Ñ,. Ð°Ð½Ð³Ð» .
ISBN 978-5-8459-2078-2 (Ñ€Ñƒñ‚.)
:Ð²Ð²Ðº 32.973.26-018.2. 75
Ð’Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ю Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´ÑƒÐºÑ,Ð¾Ð² .Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚Ñ‚ Ð·Ð°Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ñ,Ð¾Ñ€Ð³Ð¾Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ð°Ñ€Ð¼Ð¸
Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚,Ð²ÑƒÑŽÑ‱Ð¸Ñ… Ñ„Ð¸Ñ€Ð¼.
Ð‚Ð¡ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ‚ Ñ‡Ð°Ñ‚,Ñœ Ð½Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ñ‱ÐµÐ³Ð¾ Ð¡Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ю Ð½Ð¸ Ð²
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ†ÐµÐ».Ñ‚Ñ… Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,Ñœ Ð²Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð° Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¾Ð¹
Ð±Ñ‹ Ñ,Ð¾ Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð¡ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ,Ð¾ Ð½Ð¸
Ð±Ñ‹Ð» Ñ‚Ñ€ÐÑ‚Ñ,Ð²Ð¼Ð¼Ð¸Ð¡ Ð±Ñƒ Ñ‚Ð»ÐµÐºÑ,Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¡Ð¡Ð¼Ð¼Ñ‹Ñ…Ð°Ð½Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ð¡Ð¡Ð¼.
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚ Ñ„Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¿Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ю Ð¡ Ð·Ð°Ð¿Ð¡Ñœ Ð½Ð°
Ð¼Ð°Ð³Ð½Ð¸Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ,ÐµÐ»Ñœ. ÐµÑ‚Ð»Ð¡ Ð½Ð° Ñ‚Ñ,
Ð½Ðµ, Ð¿Ð¡Ñœ Ñœ Ð¼Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¡Ñ‚ Ð¡Ð·Ð´Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ‚,Ð²Ð° Addison-Wesley PuÐ¬lishing
Company. Inc.
AuthoÐ³ized RussiaÐ¿ traÐ¿slation of the English edition of E.ffectlve
Python: 59 specific Ñˆ Ð°Ñƒs to

wri.te Ð¬etter Python (ISBN 978-0-13-403428-7) Â© 2015 Pearson Education. Inc.
Ð¢his traÐ¿slation is puÐ¬lished and sold Ð¬Ñƒ pennission of Peachplt Press, which owns or controls
all rlghts to puÐ«ish and sell the same.
All rights reseIVed. No part of this book may Ð¬Ðµ reproduced or transmitted in any fonn or Ð¬Ñƒ any
means. electronlc or mechanical, lncluding photocopylng. recording, or Ð¬Ñƒ any lnfonnatloÐ¿ storage
or retrieval system, without the prior wrltten pennission of the copyrtght owner and the PuÐ¬lisher.
ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¾Ñ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð°Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñƒ Ñ□
ÐžÐžÐž "Ð”Ð°Ð»ÑŒÑ€ÐµÐ³Ð¸Ð¾Ð½Ñ□ÐµÑ€Ð²Ð¸Ñ".
Ð□Ð°ÑƒÑ‡Ð½Ð¾-Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»Ñ□Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð‘Ñ€ÐµÑ‚, Ð¡Ð»Ð°Ñ‚ÐºÐ¸Ð¸
Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ‚ Python: 59 Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ž
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð›Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ñ†Ñƒ Ð½Ð°Ñ‚Ñ€Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð˜.Ð□ ÐŸÐ¾Ð¿Ð¾Ð²Ð°
Ð’ÐµÑ€Ñ□Ñ‚ÐºÐ° Ðœ.Ð□. Ð£Ð´Ð°Ð»Ð¾Ð²
Ð¥ÑƒÐ´Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ´Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð’.Ð“. ÐŸÐ°Ð²Ð»ÑŽÑ‚Ð¸Ð½
ÐšÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð›.Ð□. IÐªÑ€Ð´Ð¸ÐµÐ½ÐºÐ¾
ÐŸÐ¾Ð´Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ 08.06.2016. Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ, 70Ñ…100/16
Ð³Ð°Ñ€Ð½Ð¸Ñ‚ÑƒÑ€Ð° Ð¢imes. Ð£Ñ□Ð». Ð¿ÐµÑ‡. Ð». 21.93. Ð£Ñ‡.-Ð¸Ð·Ð´. Ð». 11.2
Ð¢Ð˜Ñ€Ð°Ð¶ 500 Ñ□ÐºÐ·. Ð—Ð°ÐºÐ°Ð· No 3420
ÐžÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ð□Ðž â€¢ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð·Ñ†Ð¾Ð²Ð°Ñ□
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ□â€¢
Ð¤Ð¸Ð»Ð¸Ð°Ð» â€¢Ð§ÐµÑ…Ð¾Ð²Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ ÐŸÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð”Ð²Ð¾Ñ€â€¢
142300, ÐœÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð²Ñ□ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð³. Ð§ÐµÑ…Ð¾Ð², ÑƒÐ».
ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð², Ð´. 1
Ð¡Ð°Ð¹Ñ‚: www.chpd.ru, E-mail: sales@chpd.ru, Ñ‚ÐµÐ». 8(499)270-73-59
ÐžÐžÐž Â·Ð¸. Ð”. Ð’Ð¸Ð»ÑŒÑ□Ð¼Ðµ", 127055. Ð³. ÐœÐ¾Ñ□ÐºÐ²Ð°, ÑƒÐ».
Ð›ÐµÑ□Ð½Ð°Ñ□, Ð´. 43. Ñ□Ñ‚Ñ€. 1
ISBN 978-5-8459-2078-2 (Ñ€ÑƒÑ□.)
ISBN 978-0-13-403428-7 (Ð°Ð½Ð³Ð».)
Â© 2016 Ð˜Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ìŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð´Ð¾Ð¼ "Ð’Ð¸Ð»ìŒÑ□Ð¼Ðµ"
Â© 2015 Pearson Education. Inc.
ÐžÐ³Ð»Ð° Ð²Ð» Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
ÐžÐ± Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ 13
Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ 14
Ð“JiÐ°Ð²Ð° 1. ÐœÑ‹Ñ□Ð»Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ð¼Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 19
Ð“JiÐ°Ð²Ð° 2. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 53
Ð“JiÐ°Ð²Ð° 3. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 83
Ð“JiÐ°Ð²Ð° 4. ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸ÑƒÑ‚Ñ‹ 119
Ð“.Ð›Ð°Ð²Ð° 5. ÐžÐ´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ðµ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°JIJiÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼ 151
Ð“.Ð›Ð°Ð²Ð° 6. Ð’Ñ□Ñ‚Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ 189
Ð“.Ð›Ð°Ð²Ð° 7. Ð¡Ð¾Ð²Ðµ□Ñ□Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° 217
Ð“.Ð›Ð°Ð²Ð° 8. ÐŸÑ€Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ 245
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ьœ 267
ÐžÐ± Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ
Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ²Ð½Ðµ
Ðž Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð°
Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€3tÐ°Ð¸Ð¸Ðµ
1 3
Ð¡Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñˆ ÐµÐ¸Ñ□ , Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ
!Ð”Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¼Ñ€Ð¾Ð²
1 4

1 4
1 6
1 7
Ð—Ð´ÐµÐ¼ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð·Ñ‹Ð²Ð¾Ð²! 18
Ð“.Ð›Ð°Ð²Ð° 1. ÐœÑŒ1Ñ□J1Ð˜Ðœ ÐºÐ°Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ€Ð¾Ñ€Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1. Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ðµ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐ¼ , ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ
Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ Python
1 9
Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ‣ÐƒÐ·ÑƒÐµÑ‚ 1 9
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 . Ð ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐ¹Ñ‚ÐµÑ□Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ð¯ Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ , Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ð Ð•Ð 8 2 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 . Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ… Ð¼ÐµÐ¶Ð
´Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº
byt e s , s t r Ð¸ u n i code 24
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 4 . Ð—Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ½Ñ□
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚Ðµ Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ 27
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 5. Ð£Ð¼ÐµÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ðµ Ð»ÑŒÐ½Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ 30
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 6. Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð²
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°, ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ð¸ Ñˆ Ð°Ð³Ð° Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ðµ 33
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 7. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
map() Ð¸ f i l t e r ( ) 36
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 8 . Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ¸Ð¹
Ð² Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² 37
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 9. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐÐ½Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°-
Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ð¯ Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² 40
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 Ðž. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
e n umerate () Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ range () 42
Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ 7
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 1 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
zip() Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ìŒÐ¹
Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² 43
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 2 . Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² else Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¾Ð² for Ð¸ while 46
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 3 . Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð· Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ try/except/else/finally 49
Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 2. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 53
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 4 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½ÐµÐµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None 53
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 5 . Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ðµ , ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ð·Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ðµ Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ,
Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð²Ð¸Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… 56
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 6. Ð□Ðµ ÑƒÐ¿Ñƒ□ÐºÐ°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² 6 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 7 . Ð□Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¾ Ñ€ÐµÑ€Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸

Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ð°Ñ€Ð³Ñƒ½ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² 64
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 8 . Ð¡Ð½Ð¸Ð¶Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð²Ð¸Ð·Ñƒð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñˆ Ñƒð¼ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€Ðµ-
Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² 69
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 9. ÐžÐ±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð¾Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² 7 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 20. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ None
Ð¸ Ñ Ñ€ÐµÐ´Ñ Ð¾Ð²Ð¾Ð¾
Docstrings Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ-
Ð½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ñƒð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ð¾Ð² 75
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 1 . ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹ÑˆÐ°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ Ñ Ð½Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾
´Ð°, Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½-
Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ 78
Ð“Ð¿Ð°Ð² Ð—. :Ðš.ÐŸÐ°Ñ Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ñ Ð¿ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð½Ðµ 83
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 22 . ÐžÐ¸Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ Ñ,Ñ€Ñƒðºñ,Ñƒñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ðºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² , Ð° Ð½Ðµ Ñ Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÐµÐ¹
Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶ÐÐµÐ¹ 8 3
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 3 . ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²Ð¼ÐµÑ Ñ,Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² Ð² Ñ Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ,Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ Ð¾Ð² 89
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 24 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ @classmethod
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ Ñ‚Ñƒð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ 94
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 25. Ð˜Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ Ðºð¸Ñ… ðºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð²
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ super() 99
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 26. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ðµ Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð»Ñˆ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ìÐ½Ñ‹Ñ…
ðºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² 1 04
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 7 . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‰ÐµÐ
´Ð¾Ñ,Ñƒð¿Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ñ‹
Ð·Ð°ðºÑ€Ñ‚Ñ‹Ñ‚Ð¼ 1 09
8 Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð½Ð¸Ðµ
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 28. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ñ Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ, ðºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² Ð¸Ð·
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ c o l l ectio n s . Ð°Ð¬Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐºÐ¸Ñ… ðºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² 1 1
4
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4. ÐœÐµÑ,Ð°ðºJiÐ°Ñ Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ñ‹ 1 1 9
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 29. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ,Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ Ñ,Ð¾
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² get ( ) Ð¸ s et ( ) 1 1 9
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 30. Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ Ñ
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
@p roperty Ð²Ð¼ÐµÑ,Ð¾ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð½Ð³Ð° Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ð¾Ð² 1 24
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 3 1 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð
´ÐµÑ ðºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² @ Ñ€ rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ 1 28
Ð ÐµÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 32. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ _get att
r_ ( ) ,
getatt r i bute ( ) Ð¸ _set at t r _ ( )
Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ,Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ð¾Ð² 1 34

Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 33. Ð’ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ñ² Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ñ² 140
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 34. Ð ÐµÐ³Ð¸Ñ Ñ€Ð¸Ñ€Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ñ Ñƒ
‰ÐµÑ Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² 142
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 3 5 . Ð Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² 147
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5. ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ Ñ,Ñ Ð¸ Ð¿ap&J1J1eJD1Ð·Ð¼ 1 5 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 36 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ s u
bp roc e s s
Ð´Ð»Ñ Ñƒð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ Ñ Ð°Ð¼Ð¸ 1 52
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 37 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð±Ð»Ð¾Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¿ÐµÑ€Ð°-
Ñ†Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°, Ð½Ð¾ Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð·Ð¼Ð° 1 56
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 38. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°Ñ Loc k Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð³Ð¾Ð½ÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ñ… 1 6 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 39. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² 165
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 40 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ,Ðµ
Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ðµ Ð½ÐµÑ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ñ„ÐºÐ»Ð¸Ñ… Ñ„ÐºÐ½Ñ†Ð¸Ð¹ 173
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 4 1 . Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ Ñ
Ð¸Ð¿Ð¾Ð»Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ
c on c u r re n t . fut u re s Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ñ Ñ,Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¾Ð³
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð·Ð¼Ð° 1 83
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 6. Ð’Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ:Ð²Ð²Ñ Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ 1 89
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 42 . ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ f u n ctoo l s . wr a p s 1 89
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 43 . ÐžÐ±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ Ñ,Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² t ry/fi n a l ly Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ Ñ€Ñƒð¼Ñ†Ð¸Ð¹ context l i b Ð¸ wi t h 1 92
Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð²Ð²Ðµ 9
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 44. ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹Ñ^Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ
p i c k l e Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ copyreg 1 96
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 45. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ d atet
ime Ð²Ð¼ÐµÑ Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ
t i me Ð´Ð»Ñ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ Ð¾Ð² 202
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 46. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ð¸ Ñ Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒñ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… 206
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 47. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð»Ñ De c ima l
, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð»Ð°Ð½ Ð²Ñ‹Ð…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ 2 1 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 48. Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ðµ . Ð³Ð´Ðµ Ð¸Ñ Ð¼Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ð¸ . Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Python 2 1 4
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 7. Ð¡Ð²Ð¾Ð¼Ñ Ñ,Ð½Ð°Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 2 1 7
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 49. Ð¡Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ

ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ 2 1 7
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 50. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ð°Ð±Ð»ÑŒÑ…Ñ… API 222
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 5 1 . Ð˜Ð·Ð¾Ð¸Ñ€ÑƒÑ‚,Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ñ, API, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‘Ñ
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‘ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð E x c ention 228
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 52 . Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ðµ , ÐºÐ°Ðº ÑƒÑ‚,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚,ÑŒ
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ 23 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 53. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ
Ð²Ð¸Ñ€,ÑƒÐ°Ð»ÑŒÑ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð²Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ,ÐµÐ¹
237
Ð“Ð»Ð°Ð² 8. ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ‚,Ð²Ð¾ 245
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 54 . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ ÐºÐ¾Ð´ Ñ
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ‚,ÑŒÑŽ Ð²Ð¸Ð¸Ð¾Ñ‚,Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ
Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€Ð´
Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 245
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 55. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ rep r Ð
´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 248
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 56 . Ð¢ÐµÐ¾Ñ‚,Ð¸Ñ€ÑƒÑ‚,Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ u n ittest 2 5 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 57. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ
Ð¸Ð½,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÑƒ
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚,Ð° pdb 255
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 58. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° -
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ð¼Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ , Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ -
Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ 257
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 59. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚,Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ t ra c
em a l l o c Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ,Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐµÐµ ÑƒÑ,ÐµÑ‡ÐºÐ¸ 262
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÐµnÑŒ 267

1 1
ÐžÑ,Ð·Ñ‹Ð²Ñ‹ Ð¾ ÐºÐ²Ð¸rÐµ Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ,Ñ‹ Python
"ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð¡Ð»Ð°Ñ,ÐºÐ¸Ð¼Ð¸
Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ,Ñ‹ Python- Ñ‚Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð°Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑŒÐ¹
ÑƒÑ€Ð¾Ð² Ñ Ð½Ð°Ð³Ð»Ñ‚Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð¼Ð¸ Ð¸Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð°Ð´Ð°Ñ€Ñ ÑŒÑ‚Ð¾Ñƒ
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð°Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€ÑŽÐ´ÐºÐµ .
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒÑŒÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾
Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€ÐµÑ‚Ñƒ,.
Ð¯ Ð±ÑƒÐ´Ñƒ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ‚Ñ,Ñƒ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ñƒ Ñ‚Ñ,Ñƒ
´ÐµÐ½Ñ,Ð°Ð¼ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‚Ð±Ð¾Ñ€Ð½Ð¸Ðº Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾
Ñˆ Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ñƒ ÐºÑ€Ñƒ Ð²Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ,Ð¾Ð²
Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñƒ Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñƒ Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Python" .
Ð‘Ñ€Ñ‚Ð½Ð´Ð¾Ð½ Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¸Ñ‚Ð´Ñ‚, Ð¸Ð½Ð¶Ð¸Ð½Ñ€-Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‧Ð¸Ð¼
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ DropÐ¬ox Inc .â€¢
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ð´Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ„ÐµÑ€Ð½Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¿Ð¾ 2016-2017
"Ð¯ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€ÑƒÑŽ Ð½Ð° Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð³Ð¾Ð´ Ð¸ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð° Ñ‡Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð»Ð°.

Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°ÑŽ ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ . Ð'Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð
´Ð°Ñ€Ñ Ñ‚Ð¾Ð¹ ÑÐ¾ÐºÑ€Ð¾Ð²Ð¸Ñ‰Ð½Ð¸Ñ†Ðµ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÐ¾Ð²ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ Ð»Ð°. ÐšÐ°ÐºÐ¸Ðµ ÐµÑ‰Ðµ ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚,
Ñ€ÐµÐ·ÐµÑ€Ð²Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð° Python Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ñ‹ÑÑ‚Ñ€ÐµÐµ
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . Ð·Ð° ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…) .
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð·Ð°
ÑÑ‡ÐµÑ‚ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²) Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ . Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´ÑƒÑ…Ñƒ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°
Python (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ z i p
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð²)" .
ÐŸÐ°Ð¼ÐµÐ»Ð° Ð¤Ð¾ÐºÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ. ÐÐºÐ°Ð´ÐµÐ¼Ð¸Ñ
Ð¥Ð°Ð½Ð°
"Ð'ÑƒÐ´ÑŒ Ñƒ Ð¼ÐµÐ½Ñ Ð¿Ð¾Ð´ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð¹ ÑÑ‚Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°.
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ‚Ð¸ Ñ Java
Ð½Ð° Python. Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¼Ð½Ðµ ÑÑÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð°ÑÑÑƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ . ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð»
Ð½Ð° Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸ÑÑ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¾ Ð²ÑÑÐºÐ¸Ð¹
Ñ€Ð°Ð· . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ Ð¾ÑÐ¾Ð·Ð½Ð°Ð²Ð°Ð». Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽ Ñ‡Ñ‚Ð¾-Ñ‚Ð¾
"Ð½Ðµ Ð² Ð´ÑƒÑ…Ðµ Python" . Ð' ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ ÑÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð½Ñ‹
ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð¸Ñ†Ñ‹ Ñ‚ÐµÑ… Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÑÐ²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ . ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ð½ Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚, Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python. Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ðµ
ÑÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ‹ÐºÐ°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¾ Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÑÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑÑÑ†ÐµÐ² Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð»ÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ , ÑƒÑ‡Ð°ÑÑŒ
Ð½Ð° ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ñ….
Ð¨Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‚Ð° Ð¾Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ‚,. Ð'Ð°Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð°Ð¼ Ð Ð•Ð 8 . Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ñ‹ Python.
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ .
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² , Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
. Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ API.
Ñ‚ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° - Ð¾Ð±Ð¾ Ð²ÑÐµÐ¼ ÑÑ‚Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹ ÑÐ¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ. Ð¤Ð°Ð½Ñ‚Ð°ÑÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ð¹ Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð». Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð° Ð½Ð°
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python. Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‚
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ . Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡Ð¾Ðº Ð¾Ð½ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº" .
ÐœÐ°Ð¹Ðº Ð'ÐµÐ¹ÐµÑ€, ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ„Ñ€ÐµÐ¹Ð¼Ð²Ð¾Ñ€ÐºÐ° SQIÐ›lchemy
"ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¡ÐµÐºÑ€ÐµÑ‚Ñ‹ Python Ñ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾
ÑÑ„Ð¾Ñ€Ð¼ÑƒÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÑÑ‚Ð¸Ð»Ñ Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð°
12
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð½ÑÑ‚ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑÑÐ¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ
ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ñƒ ÑÑ‚ÑƒÐ¿ÐµÐ½ÑŒÐºÑƒ" .
Ð›Ð¸ ÐšÐ°Ð»Ð²ÐµÑ€, Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº-ÐºÐ¾Ð½ÑÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ð½Ñ‚,.
DropÐ¬ox !Ð¿Ñ.

"ÐÑ,Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° - Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½ÐµÐ¹Ñ^Ð¸Ð¹ Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ…Ð¾Ñ,Ñ□Ñ,
Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº
Python, Ð½Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□Ñ□ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
. ÐšÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð² ÐºÑ€Ð°Ñ,Ñ‡Ð°Ð¹Ñ^Ð¸Ðµ Ñ□Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð² Ñ□Ñ,Ð¸Ð»Ðµ. Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð´Ð¸Ð³Ð¼Ð°Ð¼
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°. ÐžÐ½Ð° Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ‡ÐµÑ,ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□ Ð²
Ð½ÐµÐ¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ
Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð°Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð°, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ,
ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑ□Ð²Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð¸Ð»Ð¸ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼Ð° . ÐÑ,Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° Ð¾Ñ…
Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑ^Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ,Ñ€ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹
"Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾" Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python. Ð½Ðµ Ñ□Ð±Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ Ñ□
Ñ,Ð¾Ð»ÐºÑƒ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ^Ð¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ¾Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹ Python.
Ð'Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ ÑƒÐ³Ð»ÑƒÐ±Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ .
Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð´Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ
Ñ□Ñ,Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ . Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ñ€ÐµÐ´ÐºÐ¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°.
Ð'Ñ€Ð¾Ñ□Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ð³Ð»Ð°Ð·Ð° Ñ,Ð° Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ . Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ñ€
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ°Ñ,ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
Python . ÐžÐ½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ, Ñ□Ð²Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□Ñ□Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¼Ð°Ñ□Ñ,ÐµÑ€Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð
´Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ°Ð¼Ð½Ñ□Ñ… Ð¸ Ñ,Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾rÑƒÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº
Ñ□Ð±Ð¾Ñ□Ð¼ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ . ÐŸÐ¾Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐºÐ°Ñ□Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Python 2 .Ñ… Ð¸ 3 .Ñ… .
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼. ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ,Ð°Ð¼Ð¸ Python" .
ÐšÑ□Ñ,Ñ€Ð¸Ð½ Ð¡ÐºÐ¾Ñ,Ñ,, Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð². Ð¢ÐµÑ,Ñ€Ð¾ Ð□Ð¸tÐ¾Ñ,Ð°tiÐ¾Ð¿
"ÐÑ,Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¾Ð² . Ñ,Ð°Ðº Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð²
. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ,Ñ‰Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ñ‹. Ð°
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÑ€Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð¸
Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ" .
Ð§Ð°Ñ€Ð»ÑŒÐ· Ð¢Ð¸Ñ,Ñ,ÑƒÑ□ Ð'Ñ€Ð°ÑƒÐ½. Ð°Ð´ÑŠÑŽÐ½ÐºÑ,-Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€.
ÐšÐ°Ð»Ð¸Ñ„Ð¾Ñ€Ð½Ð¸Ð¹Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ ÑƒÐ½Ð¸Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÑ,
Ð²"ÐµÐ¹Ð²Ð¸Ñ□Ðµ
"ÐÑ,Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸Ðº Ñ□Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python Ð¸ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð½Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ð½Ð°Ð
´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ…

Ð² Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼. ÐŸÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð·Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python
Ð¿Ð²Ñ‹Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ Ñƒñ€Ð¾Ð²ÐµÐ½Ñ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð½Ð°Ð»Ñ□Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°" .
Ð£Ð·Ðµ ÐœÐ°ÐºÐšÐ¸Ð½Ð¸, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð±Ð¸Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸ pand.as,
Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸
"PytlwÐ¿jor DataAnalysts", Ð¸Ð½Ð¶Ðµ½Ðµ€-
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¸Ñ□Ñ, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ CloÐ¸dera
Ðž± Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ
Ð‘Ñ€ÐµÑ‚Ñ, Ð¡Ð»Ð°Ñ‚Ð¸Ð½Ð¸Ð² - Ð²ÐµÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ð¶Ðµ½Ðµ€-
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Google.
Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ñ□Ð¾Ñƒñ‡Ñ‡Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Google Consumer Surveys . Ð”Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸
Ð¸Ð½Ñ„Ñ€Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ñƒ
Python Ð´Ð»Ñ Ñ□ÐµÑ€Ð²Ð¸Ñ□Ð° Ñ…Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð½Ð³Ð° Google Ð□Ñ€Ñ€ Engine Ð¸
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð² Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð° PubSubHubbub . Ð□Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð½Ð¸Ñ… 9 Ð»ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚,
Python Ð² Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□ÐµÑ‚,ÑŒÑŽ
Ñ□ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€Ð¾Ð² Google.
Ð’ Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,ÐºÐ¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð² Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¼
Ñ□Ñ,Ð°Ñ,ÐµÐ¹, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿ÑƒÐ±Ð»Ð¸ÐºÑƒÐµÑ, Ñƒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð² Ð±Ð»Ð¾Ð³Ðµ
(h tt p : / / onebigfluke. com). Ð¡Ñ,ÐµÐ¿ÐµÐ½Ñ€
Ð±Ð°ÐºÐ°Ð»Ð°Ð²Ñ€Ð° Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ð¶Ðµ½Ðµ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð» Ð² ÐšÐ¾Ð»Ñƒ-Ð±Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð¼
ÑƒÐ½Ð¸Ð²Ðµ€Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ðµ Ð² Ð□ÑŒÑŽ-Ð™Ð¾Ñ€ÐºÐµ . Ð’ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ð²Ð¸Ñ, Ð²
Ð¡Ð°Ð¼-Ð¤Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¾ .
Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¯Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Python Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð
´Ð°ÐµÑ, ÑƒÐ½Ð¸Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼Ð¸,
Ð¾Ñ□Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‡Ð°Ð»Ñƒ Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº-Ñ,Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´Ñƒñ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð², Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼ , Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑˆÐ°ÐµÑ, Ð¸Ð¼
Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð² Python Ð¸ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚Ñ‹Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸.
Ð□ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾Ð¾ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ□Ñ,Ñ‹
, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ, Ð² Ð´Ñ€Ñƒð³ÑƒÑŽ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾Ðµ
ÑƒÑ□ÐµÑ€Ð´Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ‹Ð¶Ð°Ñ,Ñ€Ð¼Ð¾Ñ… Python Ð²Ñ□Ðµ,
Ñ‡Ñ, Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ð¾ . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ,Ñ□Ñƒñ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´Ð»Ð¶Ð¸Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐÑ,Ñ€Ð¼Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ
Ñƒñ□ÐµÑ€Ð´Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ‹Ð¶Ð¸Ñ,Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð°
Ñ‡Ñ€ÐÐ¾Ñ€Ð¼Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ€Ð¼Ð¾Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐÑ,Ñ€Ð¼Ñ‹ .
Ð’ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ñ,Ñ‰Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ€Ð¾Ð¾ Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ñƒñ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¸Ð»Ñ€
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ□Ñ,Ñ€Ð¹
Ð¿Ð°Ñ€Ñ…Ð¾Ð¼ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐÑƒñ…Ðµ
Python (Pythonic way) Ð¸ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹

Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐµÑ‚ Ð¼Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð´Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚�
Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð·Ñ‹Ð°Ð°. Ð‚Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ð²Ñ‹ Python Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñƒ¶Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‹ . Ð‚Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¸ Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‚Ñ‚ Ð·Ð
´ÐµÑ‚ÑŒ Ñ‚ Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ Python. ÐžÐ¿Ñ‹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‚Ñ‚,Ñ‹
Ð½Ð°Ñƒ‡Ð°Ñ‚,Ñ‚Ñ‚ Ñƒ²ÐµÑ€Ð½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¼Ð½Ñ‚,ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð½Ñ… Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ¼ÐµÐ½Ñ‹
Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð·Ñ‹Ð°Ð°.
ÐœÐ¾Ñ‚ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð
´Ð³Ð¾Ñ‚,Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð°Ñ‚ Ðº Ñ‚Ñ„ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¸Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐÐ¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ð·Ñ‹Ðº Python.
Ðž Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‚Ñ,Ð° ÐºÐ²Ð¸rÐ°
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¼Ð´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ, Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ð¹
Ñ‚Ð±Ð¾Ñ€Ð½Ð¸Ð¾ Ñ€Ð¼ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð² Ñ€Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ,Ðµ Ñ‹Ñ‹. ÐœÐ¾Ð¶Ñ‚,Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ‚,Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ… Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¦Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ðµ
, Ð²Ñ‹Ð±Ð¦Ñ€Ð°Ñ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼Ð½Ð½, Ð²Ð°Ñ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð¾ Ð¦Ð½Ñ,ÐµÑ€ÐµÑ‚ÐµÑƒÐµÑ‚. Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¦Ð
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð²Ð²ÐµÑ,Ñ‹ Ð¾Ð½Ñ‚Ð¦Ð¾Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑŒÐ¾Ð¾ , ÐºÐ°Ðº
Ñ€ÐµÑˆÐ¦Ñ,ÑŒ Ñ,Ñƒ Ð¦Ð»Ð¦ Ð¦Ð½ÑƒÑŽ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, Ð¦Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð¦Ð¿Ð¦Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð»Ð¦Ð±Ð¾Ð¾ Ð¦Ð»Ð¦
Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ñƒ¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¿Ñ€Ð¾Ð¦Ñ‚Ñ
Ð² Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð°Ñ…, Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²Ð²Ð¾Ñ‚ÑŽÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð¦Ð¼Ñ‚Ð¦Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð¦Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð¹Ñ,Ð¦ Ðº Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð²Ð°Ñ€Ð¦Ð°Ð½Ñ‚Ð¦Ð¾Ð² Ð¦Ð¦Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¦Ñ,Ñƒ Ñ‚Ð¦Ñ….
Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¦Ðµ 15
ÐŸÑ€Ð¦Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ½Ð¦Ð³Ðµ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¦Ð¦ Ð°Ð
´Ñ€ÐµÑ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‚Ð¦Ñ‚,Ð°Ð¼ . Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÑŽÑ‰Ð¦Ð¼
Ñ‚ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¦Ñ‚Ð¼Ð¦ Python 3 Ð¦ Python 2 . Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¦Ð½Ñ‚,Ð²Ð¾
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¦Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ, Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‚Ð¦Ñ‚,Ð°Ð¼ .
Ð¦Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ‰Ð¦Ð¼ Ð°Ð»ÑŒÑ‚Ð¦Ñ‚,Ð¦Ð²Ð¦Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¦Ñ‚Ñ‹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¦Ð·Ð°Ñ†Ð¦Ð¦ Python. Ñ,Ð°ÐºÐ¦Ðµ ÐºÐ°Ðº Jython . IronPython .
Ð Ñƒð Ñƒ Ð¦ Ð´Ñ€.
Ð“Ð»:Ð°Ð²Ð° 1. ÐœÑ‹:Ð¡JJÐ˜Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¦Ñ‚Ð¼Ð¦ Ñ‚Ð·ÑŒÐ¿Ñ‚Ð° Python
Ð’ Ð Ñƒthð¾n-Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ Ð±Ñ‹Ñ,Ñƒðµ, Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¦Ðµ "Ð² Ð
´Ñƒð…Ðµ Python". Ð¢Ð°Ðº Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ‚,
Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…. Ð²Ñ‹Ð´ÐµÑ€Ð¦Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ‚Ñ,Ð¦Ð»Ðµ ,
Ð¼Ð°Ðº Ð¦Ñ‚Ð¦Ð¼Ð°Ðº Ñ‚Ñ„Ñ‚Ñ„ÐµÐ¦Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ‚Ñ,Ð¦Ð»Ðµ Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¦Ð½Ñ‚Ñ,Ð¦ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð·Ñ‹Ð°Ð°. Ð˜Ð´Ð¦Ð¼Ñ‹ Python
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¾Ñ‚Ð¦Ð²Ðµ
Ð¶Ð¦Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¦Ð¦ Ñ‡Ð¿Ñ‚Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¦Ñ‚,Ð¾Ð² . Ð¦Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÑƒÑŽÑ‰Ð¦Ñ… Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ,
Ð¦ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¦Ðµ Ñ‚Ð·Ñ‹Ð°Ð¦. Ð’ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ð¾Ð¿Ð¦Ñ‚Ð°Ð½Ñ‹
Ð½Ð°Ð¦Ð»Ñƒ‡Ñ^Ð¦Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ðº Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¦Ñ
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡. Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¦ Ñ‡Ñ‚Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ¦Ð²Ð°Ñ,Ñ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¦Ñ‚,Ñ‹ . Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÑŽÑ‰Ð¦Ðµ Ñ‚
Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ Python.
Ð“Ð»:Ð°Ð²Ð° 2. Ð¤Ñƒð½ÐºÑ†Ð¦Ð¦
Ð¤Ñƒð½ÐºÑ†Ð¦Ð¦ Ð² Ñ‚Ð·Ñ‹Ðº Python Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‚ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¼ Ñ€Ñ‚Ð
´Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¦Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¦Ð½Ñ‚,ÐµÐ¹ . Ð¾Ð±Ð»Ð³Ð¾Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¦Ñ… Ð¶Ð¦Ð·Ð½Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¦Ñ‚,Ð°Ð¼ . Ð¤ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ñ‚Ð¦Ð· Ð¦Ð· Ð½Ð¦Ñ…
Ð¦Ð¼ÐµÐ¾Ñ, Ð°Ð½Ð¦Ð³Ð¦ Ð² Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¦Ñ… Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…. Ð½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¦Ðµ
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹ Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ¾Ð¾ Python .

ÐÑ‚Ð° Ð³Ð»Ð°Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ñ‰ÐµÐ½Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð° . Ñ□Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ñƒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ðº Ð¾Ð´Ð° Ð¸
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð²ÐºÑ€Ð°Ð´Ñƒñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñˆ Ð±Ðºð¸.
Ð“Ð»:Ð°Ð²Ð° Ð—. ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ð¡JiÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ð¸
Python - Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº .
Ð§Ñ‚Ð±Ñ‹ Ñ‡Ñ‚Ð-Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð²
Python. Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚Ñ Ð¸
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ… Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¡Ð¾Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚ . Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ□Ð¾Ð»Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ .
Ð“Ð»:Ð°Ð²Ð° 4. ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ - Ð¼Ð¾Ñ
‰Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Python .
Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¾Ð½Ð¡
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¡Ñƒñ‚Ð´Ð»Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‹
Ð¡ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐÑ‚Ñ€Ð¾Ð²Ñ‹Ñ‹
Ð³Ð°Ñ€Ð½Ñ‚Ð¡Ñƒñ‚Ñ‰Ñ‰Ð¡Ð¡Ð¡Ñ… Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»Ð¡Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ .
Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð·Ð°Ñ†Ð¡Ð¡ Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹Ñ…Ð»Ð¡Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»Ð¡Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ .
16 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¡Ðµ
Ð’ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¡Ð»ÑƒÑ‡Ñˆ Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¡ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Python Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¡Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¡Ñ□Ñ….
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 6. Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ’Ð’Ð¬iÐµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐIÐ˜
ÐŸÐ°ÐºÐµÑ, Python Ð²ÐºÐ»Ñ‡Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹
, ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□
Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¡ Ð½Ð°Ð¿Ð¡Ñ□Ð°Ð½Ð¡ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¼ .Ð¡Ð°Ð½
´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¡ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ñ‡Ð¡Ñ… Ð¾Ñ□Ð¡Ñ,Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¨iÐµÑ,ÐµÐ½Ñ‹ Ñ□ Ð¡Ð´Ð¡Ð¾Ð¼Ð°Ñ,Ð¡ÐºÐ¾Ð¹ Python, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¡
Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ□Ñ,Ñƒð¿Ð°Ñ,Ñ€ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¡ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ñ„Ð¡ÐºÐ°Ñ†Ð¡Ð¡ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°. Ð’
Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ð½Ð°Ð¡Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¡Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÐµÐ¹ .
Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 7. Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð¼Ð¡Ð°Ð¼Ð¡ Ð½Ð°
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð¶ÐµÑ, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð²Ð½Ð¡Ð¼Ð¼Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ ÐµÐ½Ð½Ð¡Ñ□ Ðº Ð½Ð°Ð¿Ñ□Ð°Ð½Ð¡ÑŽ ÐºÐ¾Ð
´Ð° . Ð□Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹

Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½. Ð²Ð°Ð¼ Ð²ÑÐµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð´Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐºÐ°Ðº Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸.
Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼Ð¸ . ÐÑ‚Ð° Ð³Ð»Ð°Ð²Ð°
Ð¿Ð¾ÑÐ²ÑÑ‰ÐµÐ½Ð° Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸ÑŽ
ÑÑ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð² Ð¸
Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐ¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð½Ð°
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python.
Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð°8. ÐŸÑ€Ð¾Ð¸ÑÐ²Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²Ð¾
Ð’ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð° Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ðº ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ ÐºÑ€ÑƒÐ³Ñƒ
ÑÑ€ÐµÐ´ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. ÐžÐ½ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸. Ð½Ð°Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹ÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ . Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¹
Ð³Ð»Ð°Ð²Ðµ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² Python
ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸. Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸ Ñ‚ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ
ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
Ð¡Ð¾rÐ»Ð°mÐµÐ²Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€:Ð²Ð²ÑÑ‚ÑŒ1Ðµ Ð² ÐºÐ²Ð¸rÐµ
Ð˜ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² , Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² . ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² , Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² ,
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð²
Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ðµ Ð¼Ð¾Ð½Ð¾ÑˆÐ¸Ñ€Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑˆÑ€Ð¸Ñ„Ñ‚Ð¾Ð¼. Ð’ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ…
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ… Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ðº ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÐºÑÑ‚Ð° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» ô€ƒ¶. ÐŸÑ€Ð¾Ð¿ÑƒÑÐºÐ°Ð¼ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² .
Ð¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð¸Ñ (# ...),
ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð½ÐµÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ. Ð¡ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ ÑÐ¾ÐºÑ€Ð°Ñ
‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¾Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² ÑÑ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑÐ»Ð¾ÑÑŒ. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ Ð½Ð°ÑÑ‚Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÑŽ
Ð²Ð°Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÑ‚Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ ÑÐ¾Ð±ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
, ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ð¼ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑÐ¼ Ð¿Ð¾
ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŽ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ
2 . Ð ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´ÑÑ‚Ð²ÑƒÐ¹Ñ‚ÐµÑÑŒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°Ð¼Ð¸
ÑÑ‚Ð¸Ð»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼
. Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ðµ Ð Ð•Ð 8") Ð¸
Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ ÑÐ²Ð¾Ð¹
Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ 17
ÐºÐ¾Ð´ ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 49. Ð¡Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ") .
Ð”Ñ‚ï¿½Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð½Ð¸Ð³Ð¸
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´.
IÐ¬Ð²Ð¾Ñ€Ñ Ð¾ "Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ðµ", Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÑŽ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð½ÑÐ¾Ð»ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð»

Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð²Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ Ð²
Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´. Ð Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð½Ð¸Ñ€Ð¸Ñ‹Ð¼
Ñˆ Ñ€Ð¸Ñ„Ñ,Ð¾Ð¼, Ð¸ Ð¼Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñˆ Ð¸Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚Ð²Ñ€ÐµÐ¼, Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Â»>
(Ð¿Ñ€Ð¸Ð³Ð»Ð°Ñˆ Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
Python). Ð˜Ð´ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‚,Ð¾Ð¸, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð²
Ð² Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Python Ð¸
Ñ‚Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð¸Ñ„Ð»Ñ€Ð°Ñ,Ñ‹
Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ .
Ð‚Ð°ÐºÐ¾Ð½Ðµ†, Ð¿ÐµÑ€Ðµ´ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð°Ð¼Ð¼ ,
Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ðµ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ñˆ Ð¸Ñ€Ð¸Ð½Ñ‹Ð¼
Ñˆ Ñ€Ð¸Ñ„Ñ,Ð¾Ð¼ , Ð¾Ñ,Ñ‚Ñƒñ,Ñ‚Ñ,Ð²Ñƒñ‚Ñ, Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ > > >. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ,
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´, Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Python. ÐŸÑ€Ð¼ÐµÑ‹ Ñ‚Ñ,Ð³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿Ð° Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ‚ÑŽ Python Ð¸Ð¼Ð Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²$,
Ñƒ ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð½Ð° Ñ,Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð¼Ð¼Ð°
Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ‚Ð¾Ð»Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹
Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ñ‡Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¿Ñ‚ Bash .
Ð“Ð´Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð²
Ð‚ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»Ðµð¶Ð¾ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ‚Ñ Ñ
Ñ,ÐµÐºÑ‚Ñ,Ð¾Ð¼. Ðñ,Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð°Ñ‚Ñ, Ð²Ð°Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ñ‚Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐÑ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ñ€Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ðµ . Ð˜Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð²Ñ‚ÐµÐ¼Ñ… Ð¿Ñ€Ð¼Ð¼Ñ€Ð¾Ð²
Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿ÐµÐ½Ð½ Ð½Ð° Ñ‚Ð°Ð¹Ñ,Ðµ http : / /www. effec t i ve pyt hon .
com. Ð‚Ð° Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ
Ñ‚Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ,Ðµ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð± Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±Ð¾Ð°Ñ…
Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð¾Ñ…, Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ðµ½Ñ‹Ñ…
Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ.
18 Ð’Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð—Ð´ÐµÐ¼ Ð²â€¢ÐŸÐ¡Ð¥Ð¥ Ð¾Ñ,Ð·Ñ‹Ð²Ð¾Ð²!
Ð’Ñ‹ , Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ , Ð¸ ÐµÑ‚Ñ,ÑŒ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð¹
ÐµÐµ ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¸Ð². ÐœÑ‹ Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð²Ð°Ñˆ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ‚ÐÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ,ÑŒ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾ÐÑ€Ð¾Ñ…
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ, Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð½Ð²Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ
Ñ‚Ð¾Ð¹, Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ‚Ð²Ð¾Ð¸ Ð·Ð°Ð¼Ð¼Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¸Ñ, Ñ,Ð°Ð¼ . ÐžÐ
´Ð½Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¾Ð¼ , Ð»ÐŽÐ±Ñ‹Ñ… Ñƒð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð»Ñ Ð²Ð°Ñ Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð´Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ð¼ ,
Ð½Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ñ‚Ñ,Ð° ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð° , Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¾Ð°Ð¶Ñ,Ðµ Ñ‚Ð²Ð¾Ðµ Ð¼Ð½Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ð¼Ð¼ , ÐºÐ°Ð° Ñ‚Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñˆ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±Ð¾Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð´Ð»Ñ Ð²Ð°Ñ .
ÐžÑ,Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ Ð¿Ð¸Ñ‚Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¼, Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñƒð´
´ÑŒÑ,Ðµ Ñƒð°Ð°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ð°Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸

ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð¸ ÐµÐµ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² , Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÑÐ²Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ . ÐœÑ‹ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¸Ð¼ÑÑ
Ñ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¼Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¾Ð±ÑÐ·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑƒÑ‡Ñ‚ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð±Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²ÐºÐµ
Ðº Ð¸Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ½Ð¸Ð³.
ÐÐ°ÑˆÐ¸ ÑÐ»ÐµÐºÑ‚Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°:
E-mail: info@w i l l iams puÐ«i s h ing . com
VVVVVV: http://www . williams p uÐ«is hing . com
ÐÐ°ÑˆÐ¸ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑÐ°:
Ð² Ð Ð¾ÑÑÐ¸Ð¸ : 1 2 7055, Ð³. ÐœÐ¾ÑÐºÐ²Ð°, ÑƒÐ» . Ð›ÐµÑÐ½Ð°Ñ , Ð´.
43, ÑÑ‚Ñ€ . 1
Ð² Ð£ÐºÑ€Ð°Ð¸Ð½Ðµ : 03 1 50 , ÐšÐ¸ÐµÐ² , Ð°/Ñ 1 52
ÐœÐ«Ð¡Ð.Ð˜Ðœ
ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸ÑÐ¼Ð¸
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Python
Ð˜Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ñ‹ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÑÑŽÑ‚ÑÑ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼Ð¸
. Ð’ Ð ÑƒthÐ¾n-ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¶Ð¸Ð»Ð¾ÑÑŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
"Ð² Ð´ÑƒÑ…Ðµ Python"
(Pythonic way) , Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð¾ÑÐ¾Ð±Ñ‹Ð¹ ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ,
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ ÑÐ·Ñ‹ÐºÑƒ. Ð-
Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÑÑ‚Ð¸Ð»ÑŒ Ð½Ð¸ÐºÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐ³Ð»Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð¸ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð²ÑÐ·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ . ÐŽÐ½
ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð¼ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹
ÑÐ¿Ð¾Ñ…Ð¸ , Ð·Ð°Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ð¼ÑÑ Ð½Ð° Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¸Ð½Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ð
´ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Python Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ð°Ð¼Ð¸.
ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ
Ñ„Ð¸Ð»Ð¾ÑÐ¾Ñ„Ð¸Ð¸ , Ð² ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
ÑÐ²Ð½Ð¾Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð½ÐµÑÐ²Ð½Ð¾Ðµ , Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ðµ
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ , Ð° ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ‚ÑŒ
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
(Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð·ÐµÐ½-Ñ„Ð¸Ð»Ð¾ÑÐ¾Ñ„uu Python
Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ import t h i s) .
ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ‚Ñ‹ , Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸
ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼Ð¸ , Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Python Ñ‚Ð°Ðº , ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ… Ð½Ð° Ð¡++, Java Ð¸Ð»Ð¸
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð½Ð¸
Ð·Ð½Ð°ÑŽÑ‚, Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²ÑÐµÐ³Ð¾ . ÐÐ¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ°Ð¼ Ð¶Ðµ ,
Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ‚Ð½Ð¾,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚ÑÑ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ðº ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð
´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð¸Ð¹, Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python . Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¹
Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹ Ñ Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¼Ð¸ - Ð² Ð´ÑƒÑ…Ðµ Python-
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ðº Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ . Ð’Ð»Ð°Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÑ‚Ð¸Ð¼Ð¸
ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑÐºÐ°Ð¶ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð° Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 . Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ðµ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐ¼, :ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ
Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸ÑŽ Python
Ð’Ð« Ð˜Ð¡ÐŸÐžJIÐ¬Ð—ÑƒÐµÑ‚Ðµ
Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð° . Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ , Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ

Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Python 3.4 (Ð²Ñ‹Ð¿Ñƒ□Ðº 17 Ð¼Ð°Ñ€Ñ‚Ð° 2014 Ð³.) . Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹
Ð¾Ñ€Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð½ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ð½Ð° Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Python 2. 7
(Ð²Ñ‹Ð¿Ñƒ□Ðº 3 Ð¼Ð°Ñ€Ñ‚Ð° 20 1 Ðž Ð³.) . Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¸Ñ… Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ,Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ ÐºÐ¾
20 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
Ð²Ñ□ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð¿Ñƒ□Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ : CPython
, Jython, IronPython ,
Ð Ñƒ Ñƒ Ð¸ Ð´Ñ€ . 1
Ð□Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñƒ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð½Ð¾ ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹ pyt h o n , Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ , Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,
Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ pyt hon Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ□ÐµÐ²Ð´Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð¼Ð¼ pyt hon 2 . 7, Ð½Ð¾ Ð²
Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ñ□Ñ… Ñ□Ñ,Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ :
pyt h on2 . 6 Ð¸Ð»Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ python2 . 5. Ð’Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¾Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ðµ , Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ□ÑŒ Ñ„»Ð°Ð³Ð¾Ð¼ -
- ve r s i o n .
$ pyt hon - - ve r s ion
Pyt hon 2 . 7 . 8
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□ Python 3 Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼Ð¼Ð½ÐµÐ¼
pyt honÐ—.
$ pyt h o n Ð· - - ve r s io n
Pyt hon 3 . 4 . 2
Ð□Ð¾Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Python Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð½Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ² Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð²Ð¾
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ sys .
import sys
p r int (sy s . v e r s ion_i nfo)
p r i nt (sy s . v e r s ion)
Â»>
sys . v e r s ion_info (ma j o r = Ð— , m i n o r=4, m i c ro= 2 ,
ô€€— r e l e a s e leve l = ' f i n a l ' , s e r i a l=0)
Ð— . 4 . 2 (d efa u lt , Oct 19 2014, 17 : 5 2 : 1 7)
ô€€— [GCC 4 . 2 . 1 Compa t i Ð¬ l e A p p l e L LVM 6 . 0 (c l a n g -
600 . 0 . 5 1))
Ð Ñƒthð¾n-Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ðµ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹ÐºÐ¸ - Python 2
Ð¸ Python 3 . Ð Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ° Python 2 Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð°, Ð·Ð°
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±Ð¾Ð², Ñƒ»Ñƒ‡Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¸ Ñ€ÐµÑ,Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¸ ,
Ð¾Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ, Python 2 Ðº Python 3. Ð”Ð»Ñ□
Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¸Ñ□ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ð¼ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹ÐºÐ¸ Python 3 Ñ□Ñƒ‰
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒ‰Ñ, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ¼ÐµÐ½Ñ‹ , ÐºÐ°ÐºÐ¸ 2to3 Ð¸ s i x .
Ð’ Python 3 Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸ Ñƒ»Ñƒ‡Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□,

ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
Python 2. ÐÐ° Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ
ÑÑ,Ð¾Ð¹ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½ÑÑ,Ð²Ð¾ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ,ÐµÐº Python
Ñ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ð¼ Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
ÑÐ¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ,Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ Python 3 . Ð¯ Ð½Ð°ÑÑ,Ð¾ÑÑ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÑŽ Ð²Ð°Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Python 3 Ð²
ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ðµ .
1 Ð˜ÑÑ…Ð¾Ð´Ð½Ð°Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ - CPython - ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ,ÑÑ
ÑÑ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð¾Ð¼ . ÐÐ»ÑŒÑ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð° Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ³Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼Ð¸ (Jython, Iron
Python) , Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ (Stackless
Python). Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
(Ð ÑƒÐ Ñƒ) Ð¸ Ð¿Ñ€. - ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡. Ñ€ÐµÐ´.
Ð§Ñ,Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
ÐœÑ‹ÑÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµrÐ¾Ñ€Ð¸ÑÐ¼Ð¸ ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ° Python 21
+ Ð' Ð½Ð°ÑÑ,Ð¾ÑÑ‰ÐµÐµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ,ÑÑ Ð´Ð²Ðµ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ð¸
Python: Python 2 Ð¸ Python 3 .
+ Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑÑ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¹ Ñ€ÑÐ´ Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»ÑÑ€Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ€ÐµÐ´
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Python :
CPython, Jython, IronPython, Ð ÑƒÐ Ñƒ Ð¸ Ð´Ñ€ .
+ Ð£Ð±ÐµÐ´Ð¸Ñ,ÐµÑÑŒ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹
ÑÑ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¹ ÑÐ¸ÑÑ,ÐµÐ¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,ÑÑ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ,Ð° Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸Ñ Python, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°ÑÑÑ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ðµ.
+ Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ðµ
Ð²ÐµÑ€ÑÐ¸ÑŽ Python 3 , Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ¹ ÑÐ¾ÑÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð¾ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð ÑƒthÐ¾nÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ,Ð²Ð°.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2. Ð ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´ÑÑ,Ð²ÑƒÐ¹Ñ,ÐµÑÑŒ
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°Ð¼Ð¸
ÑÑ,Ð¸Ð»ÐµÐ²Ð¾rÐ¾ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ²Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾rÑ€Ð°Ð¼Ð¼,
Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð¶ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ðµ Ð Ð•Ð 8
Ð"Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ, Python Enhancement Proposal #8 (ÑÐ¾ÐºÑ€ . Ð Ð•Ð 8)
ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ ÑÑ,Ð¸Ð»ÐµÐ²Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð½Ð° ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ
Python. Ð'Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ , Ð²Ñ‹ Ð²Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ðµ
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÑÐ²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ,Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº
ÑÑ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ,Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ð¼, ÐºÐ¾Ð»ÑŒ ÑÐºÐ¾Ñ€Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ¼ ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° ÑÐ¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑÐ¸ÑÐ° . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÑ,Ð¸Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð¸Ñ, Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸
Ð»ÑŽÐ´ÑŒÐ¼Ð¸ Ð¸ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ñ, ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾ÑÑ,ÑŒ.
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑÑ,Ð½Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾
ÑÑ,Ð¸Ð»Ñ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð ÑƒthÐ¾n-Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ÑÑ,Ð°Ð¼Ð¸ Ð²
Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ°Ñ… Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ,Ð²Ð°
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±ÑÑ,Ð²ÑƒÐµÑ, ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ,Ð²Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ð°Ð¼Ð¸. ÐÐ¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ ÐµÐ
´Ð¸Ð½ÑÑ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‡ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÐº, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð°Ñˆ ÐºÐ¾Ð´, - ÑÑ,Ð¾ Ð²Ñ‹,
ÑÐ¾Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð Ð•Ð 8 Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð¸Ñ, Ð²Ð½ÐµÑÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð´. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð² ÑÑ,Ð¾Ð¼

Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð±Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ‚,ÑŒ.
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð Ð•Ð 8 Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð
´ÐµÑ‚Ð°Ð»Ð¬Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾ Ð¾Ñ„Ð¾Ñ‹Ð¼Ð»Ðµ Ð½Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð° Python. ÐŸÐ¾
Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ Ñ‚Ð·Ñ‹Ð° Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ,
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ . Ð‘Ñ‹Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ , ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð»Ð¸
Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ñ‚Ðµ Ñ€ÑƒÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð´Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ (http : / /www . pyt hon . o
rg/dev/ peps / pe p -
0008) . Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ‹ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÐ¾Ñ‚Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚.
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÑ‹. Ð’ Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ñ‹
Ð¡Ð¼ÐµÑŽÑ, Ñ‚Ð¸Ñ,Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð¾Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼ .
ÐžÑ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð Ñfthð¾n-Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‚,Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
´Ð°ÑŽÑ, Ð²Ð»Ñ‚Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ð¾Ð² Ð½Ð°
Ñƒð´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ñ‹ , Ð° Ð½Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹
Ñ,Ð°Ð±Ñƒð»Ñ†Ð¸Ð . Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð¾Ð²
.
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾ 4 Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ð° Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ Ñ‚Ð¡Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ‚Ð¡Ð½Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¡Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¡Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ,Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð¾Ð² .
22 Ð“Ñ‚Ð°Ð²Ð° 1
+ Ð”Ð»Ð¸Ð½Ð° Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ‹Ñˆð°Ñ,ÑŒ 79
Ñ‚Ð¡Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð².
+ Ð”Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¡ . Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¡ÐµÑ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ñ‚ÐµÐ¬Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¡ Ð¾Ð¹
. Ð´Ð»Ð¶Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ‚Ñ,Ñ€Ñ‡ÐµÑ‚Ñ Ñ‡ÐµÑ,Ñ‹Ñ€Ñ€Ð¼Ñ‚ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸
Ñ‚Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¾Ñ‡Ðµ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ñ,Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¾ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ .
+ ÐœÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµð´ÐµÐ»ÐµÐ¬Ñ‚Ð¼Ð¸ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¡Ð¹ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ð¾Ð²
Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ñ‹ Ñ‚Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ñ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ‹Ñˆð°Ñ,ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ñ‚ Ð¸ Ð¾ÐµÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¡Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð¾Ð²Ð¡Ð¹
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¡Ð¼Ñ‹Ñ‚Ð¼Ñ‚Ñ,Ð°Ð¼
.
+ ÐŸÐ¾Ð¼Ñ‰Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¡ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ñƒ Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
Ð¿Ñ€Ð¡Ð²Ð°Ð¡Ð²Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ .
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð°. Ð’ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ðµ Ð Ð•Ð 8 Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð¾Ð² Ñ‚Ð·Ñ‹Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ‚Ñ,Ð¡Ð»Ñ‚ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð½ . Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð´Ð°Ñ€Ñ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼Ð¾
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¡Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¡Ð¼Ñ‚Ñ,Ñƒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ‚Ð
Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¡Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¾Ñƒ Ñ,Ð¡Ð¿Ñƒ
Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²Ñƒð¿Ñ, Ñ,Ð¾ Ð¡Ð»Ð¡ Ð¡Ð½Ð¾Ð¼ Ð¡Ð¼Ñ‚.
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¡Ð¹ . Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ¬Ð½Ñ‹Ñ… Ð¡ Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð²
Ð´Ð¾Ð¾Ð¶Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ñ„ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ñƒ
l owe r c a s e_u n d e r s c o re (Ð½Ð¡Ð¶Ð¹ Ñ€ÐµÐ³Ð¡Ñ‚Ñ,Ñ€ Ð±Ñƒð¾Ð².
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ¬Ð¡Ð¼ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²
Ñ‚Ð¡Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¾Ñ‚Ð¡Ð¼Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ‚) .
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð·Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð² Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð°
Ð´Ð¾Ð¶Ð¶Ñ‹ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ñ€

Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ñƒ _lea d i n g_u n d e r s c o re (Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑŒÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»
Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ)
.
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð² ÑŒÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ñ€Ð° Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ ÑŒÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„opÐ¼aÑ,y
_le a d i n g_u n d e r s core (Ð´Ð²Ð° ÑŒÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð
´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ) .
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð° ÐºÐ»Ð°ÑŒÑ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¸ÑŒÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ ÑŒÐ»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ñƒ
C a p i t a l i z edWo rd (ÐºÐ°Ð¶Ð´Ðµ ÑŒÐ»Ð¾Ð²Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ðµ,ÑŒÑ
ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¸Ð¸ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð±Ñƒ ÐºÐ²Ñ‹) .
+ ÐšÐ¾Ð½ÑŒÑ‚Ð°Ð½Ñ‹ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð·Ð°Ð¿Ð¸ÑŒÑ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‹ÑŒ Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ðµ ALL_
CAPS (Ð²ÑŒÐµ Ð±Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¸Ð¸ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ. Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑŒÑ,Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒ Ð¸ÑŒÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŒÑ,ÑŒÑ
ÑŒÐ¼Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ) .
+ Ð’ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð½Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² ÑŒÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ñ€Ð¾Ð²
ÐºÐ°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑŒÑ,Ð²Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð° ÑŒÐ»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑŒÐ³Ð´Ð°
Ñƒ Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ s e l f (ÑŒÑ,Ð¾ Ð¸Ñ ÑŒÑŒÑ‹Ð»Ð°Ðµ,ÑŒÑ
Ð½Ð° Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,)
+ Ð’ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð½Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°ÑŒÑ‚Ð¾Ð² Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑŒÑ,Ð²Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð°
ÑŒÐ»ÐµÐ´Ñƒ, Ð²ÑŒÐµÐ³Ð´Ð° ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ c l s (ÑŒÑ,Ð¾ Ð¸Ñ
ÑŒÑŒÑ‹Ð»Ð°Ðµ,ÑŒÑ Ð½Ð° Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°ÑŒÑ) .
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð¸Ð½ÑŒÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð·
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð·ÐµÐ½-Ñ„Ð¸Ð»Ð¬Ñ„Ð¾Ñ„Ð¸Ð¸
Python Ð³Ð»Ð°ÑŒÐ¸Ñ: "Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ñ ÑŒÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñ‚,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð¸ - Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð¸ - Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ñ‹Ð¹ ÑŒÐ¿Ð¾ÑŒÐ¾Ð± ÑŒÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ ÑŒÑ,Ð¾". Ð’
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ,Ð¾
ÐœÑ‹ÑŒJIÐ’Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµr Ð¾Ñ€Ð²ÑŒÐ¼Ð² ÑŒÐ·Ñ‹ÐºÐ° Python 23
Ð Ð•Ð 8 Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ,ÑŒÑ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° ÐºÐ¾Ð
´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÑŒÑ,Ð¸Ð»ÑŒ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ,ÑŒÑ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ .
+ Ð˜ÑŒÐ¿Ð¾ÑŒÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ (if Ð° i
s not Ð¬) , Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñƒñ,Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¼Ð¹ (i f n ot Ð° i s Ð¬) .
+ ÐŒÐµ Ñ,ÐµÑŒÑ,Ð¸Ñ€Ñƒ Ð¿Ñƒñ‚Ñ,Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ (Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ,
ÐºÐ°Ðº [] Ð¸Ð¸Ð¸ ' ') . Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ Ð¸Ñ…
Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ (if l e n (somel i st) == 0) . Ð’Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¾Ñƒ
i f not some l i s t , Ð¸Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾
Ñ€ÐµÐ·Ñƒ»Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ, Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‚Ñ Ð¿Ñƒñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð½Ð¸Ñ‚Ñ… Ð½ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ð¾ Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ñƒñ‚Ñ,Ñ‹Ðº ÐºÐ°Ðº F a l se .
+ Ð¢Ð¾ Ð¶ Ðµ Ñ‚Ð°Ð¼Ð¾Ðµ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ðµ,Ñ‚Ñ Ð¸ Ð½ÐµÐ¿Ñƒñ‚Ñ,Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ (Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ…, ÐºÐ°Ðº [1] Ð¸Ð¸
' h i ') : Ð² Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒñ†Ð¸Ð¸ i f some l i st
Ñ€ÐµÐ·Ñƒ»Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ, Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‚Ñ Ð½ÐµÐ¿Ñƒñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÑ‚Ð²Ð½Ñ Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ñƒñ‚Ñ,Ñ‹Ðº ÐºÐ°Ðº T r u e .
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒñ†Ð¸Ð¹ if, Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¾Ð²
for Ð¸ wh i l e , Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
ÑŒÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒñ†Ð¸Ð¹ e x c e pt Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
ÑŒÑ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ. Ð Ð°Ð·Ð¼Ñ‰Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¸Ñ… Ð½Ð° Ð½ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¼Ñ…
ÑŒÑ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ…, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÑŒÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ .
+ Ð’Ñ‚ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒñ†Ð¸Ð¸ import Ð²
ÑŒÐ°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.

+ Ð”Ð»Ñ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð° Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ðµÐ¹ Ð²Ñðµð³Ð´Ð°
Ð¸Ñðð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚ð µ Ð¸Ñ… Ð°Ð±Ñðð¾Ð»ÑŽÑ‚,Ð½Ñ‹ð µ Ð¼Ð¼ðµÐ½Ð° ,
Ð° Ð½ð µ Ð¼Ð¼ðµÐ½Ð° , Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹ð µ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñðð¸Ñ‚ð µ,Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿ÑƒÑ‚,Ð¸
Ðº Ñ‚ðµÐºÑƒÑ‰ðµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŽ. Ðð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµñ€
, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ foo Ð¸Ð·
Ð¿Ð°ÐºðµÑ‚Ð° bar, Ñðð»ðµÐ´Ñƒðµñ‚
Ð¸Ñðð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½ðÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑŽ f rom b a r import foo , Ð°
Ð½ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñðð¾Ð¾ import
foo .
+ Ð•ðð»Ð¸ Ñ‚Ñ€ðµÐ±ÑƒðµÑ‚ðð Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑðÐ¸Ñ‚ðµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚, Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñðð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚ðµ
ðð²Ð½Ñ‹Ð¹ ðð¸Ð½Ð°ÐºÑðð¸Ñ: f rom . import foo .
+ Ð˜Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹
Ñ€Ð°Ñðð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ,ÑŒÑðð Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµð»Ð°Ñ…, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…Ñ…
Ð² ðð»ðµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ðµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€ðð´ÐºÐµ: 1) Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ ðð,Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¡Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ,ðµÐº;
2) Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ ðð,Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð²; 3)
Ð²Ð°Ñ^Ð¸ ðð¾Ð±ðð,Ð²ðµÐ½Ð½Ñ‹ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ .
Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ðµð»ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹
Ñ€Ð°Ñðð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ,ÑŒÑðð Ð² Ð°Ð»„Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ€ÑðÐ´ÐºÐµ .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñðð,Ð²Ð¾ Pylint (http:/ /www. pyl int . org/) - ðð,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¿ÑƒÐ»
ðð Ñ€ Ð½ Ñ‹ Ð¹ ðð,Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ ðµðð¤Ð¸Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ€
Ð¡ðð…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ñ‡ Ñ‹ ÐºÐµ Python. Pylint
Ð¾Ð±ðµðð¿ðµÑ‡Ð¸ Ð²Ð°ðµÑ, Ð° Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ,Ð¸ Ñ‡ðµðð ÐºÐ¾Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð°
Ñ€ÑƒÐ¶ðµÐ¼Ð¸Ð¸
Ð¾Ñ,ÐºÐ»Ð¾Ð½Ð½ðµÐ½Ð½ Ð¸ Ð¹ ðð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ðµÐ½Ð½ Ð¸ ðð ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¾Ñ, ðð,Ð° Ð½Ð´Ð° Ñ€Ñ,Ð¾Ð² Ð•Ð 8 Ð¸ Ð² Ñ‹ ðð² Ð» ððµÑ, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¸Ð¼
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ,Ð¸ Ð¿ Ñ‹ Ñ€Ð°ðð¿ Ñ€Ð¾Ñðð,Ñ€Ð° Ð½ðµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ Ñ^ Ð¸ Ð±Ð¾
Ðº Ð² Ð¿ Ñ€Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° ð Ð· Ñ‹ ððµ Python.
Ð§Ñ,Ð¾ ðð»ðµÐ´ÑƒðµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ
+ Ð’ððµÐ³Ð´Ð° ðð»ðµÐ´ÑƒÐ¹Ñ‚ðµ Ñ€ðµðºÐ¾Ð¼Ð¼ðµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ðð¼ Ð¿Ð¾
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ðµÐ½Ð¸Ð¸ ðºÐ¾Ð´Ð° Python, Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¾Ð¶ðµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð² Ð´Ð¾ðºÑƒÐ¼ðµÐ½Ñ‚ðµ Ð Ð•Ð 8 .
24 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
+ Ð˜ðð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ðµ Ð¾Ñ‰ðµÐ³Ð¾ ðð
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸ðð»ðµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ‡Ð»ðµÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ñfthð¾n-ðð¾Ð¾Ð±Ñ
‰ðµðð,Ð²Ð°
ðð,Ð¸Ð»ðð Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»ðµÐ½Ð¸ðð ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¾Ð±ðµÐ³Ñ‡Ð°ðµÑ, ÐºÐ¾Ð»Ð»ðµÐºÑ‚Ð¸Ñ€ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð².
+ Ð˜ðð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ðµ ðµÐ´Ð¸Ð½Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ð³ ðð,Ð¸Ð»ð
Ñƒð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ðµÑ, Ð¸Ð·Ð¼ðµÐ½Ð½ðµÐ½Ð¸ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð²Ð¿Ð¾ðð»ðµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð² : byte s Ð¸ s t r . ÐÐºÐ·ðµÐ¼Ð¿Ð»ðð byt e s ðÐ¾Ð
´ðµÑ€Ð¶Ð°Ñ, Ð°Ð°Ð½ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ðµÐ¼Ñ‹ðµ
"ðð»Ñ‹Ñ€Ñ‹ðµ" (Ð½ðµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹ðµ) Ð±Ð¡Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ðµÐ½Ð¸Ñ . ÐÐºÐ·ðµÐ¼Ð¿Ð»Ð¯Ñ€Ñ‹
s t r ðÐ¾Ð´ðµÑ€Ð¶Ð°Ñ, ðð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode .
Ð’ Python 2 Ð´Ð»ð Ð¿Ñ€ðµÐ´ðð,Ð°Ð²Ð»ðµÐ½Ð¸ð Ð¿Ð¾ðð»ðµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ðµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ðð,Ð¸ ðð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð² ð,Ð°ÐºÐ¶ðµ
Ð¿Ñ€ðµÐ´ÑƒÐ¼Ð¾Ñ,Ñ€ðµÐ½Ñ‹ Ð´Ð²Ð° ð,Ð¸Ð°: s t r Ð¸ u n i code. Ð’
Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸ðµ Ð¾Ñ, Python 3 ðÐºÐ·ðµÐ¼Ð¿Ð»ðð Ñ€

s t r Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ, "Ñ□Ñ‹Ñ€Ñ‹" 8-Ð±Ð¸Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ u n i code Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode.
Ð¡Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð
´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ("Ñ□Ñ‹Ñ€Ñ‹Ñ…"
8-Ð±Ð¸Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹) Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸.
Ð□Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ lÐ›F-8. Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ,Ð¼ÐµÑ,Ð¸Ñ,ÑŒ
, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹
s t r Ð² Python 3 Ð¸ u n i code Ð² Python 2 Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ, Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼
Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð². Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Unicode Ð² Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»�·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ en
c ode () . Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ,ÑŒ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ decode ( ) .
ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñ€Ð¼Ð¼ Ð½Ð° Python Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¸ Ð´ÐµÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Unicode Ð½Ð°
Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñƒ´Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð³Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð°Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² . Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode (st r Ð² Python 3 Ð¸ u n i code Ð² Python 2) , Ð¸
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð µ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð² Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð µ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿Ðµç‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ
Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ðº Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ
Ð°Ð»ìŒÑ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ðº Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… (Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ…, ÐºÐ°Ðº Latin-1, Shift JIS
Ð¸ Big5) Ð¸ Ð² Ñ,Ð¾ Ð¶Ð µ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð³ Ð²
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð° (Ð² Ð¸Ð´ÐµÐ»Ñ€Ð½Ð¾Ñ¼ Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ - UÐ¢F-8) .
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¼Ð²Ð¾Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ñ□Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð´Ð²Ñƒñ… Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ
Python:
+ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ "Ñ□Ñ‹Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸" 8-Ð±Ð¸Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐµ
UÐ¢F-8 (Ð¸Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹-Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹);
+ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð¸ Unicode, Ð½Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹-Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð¾Ñ€Ðµ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ .
ÐœÑ‹Ñ□JIÐ˜Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµrð¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 25
Ð’Ð°Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð±Ñƒð´Ñƒñ, Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð²Ðµ
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸: Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¸Ð·
Ð½Ñ… Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð
´,Ñƒ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ□ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ð¼Ð¸,
Ð° Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ - Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð²Ñ…Ð¾Ð¾
´Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ñƒð µÑ,
Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ .
Ð’ Python 3 Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð µÑ,Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ñ, Ñ,Ð¸Ð¿ s t r Ð¸Ð»Ð¸
bytes Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð¸Ð¿ s t r .
def to_st r (byt e s_o r_st r) :

if i s i Ð¿ st a Ð¿ c e (byt e s_o r_st r , byt e s) :
v a l u e byt e s_or_st r . d e c od e (' ut f - 8 ')
e l s e :
v a l u e = byt e s_o r_st r
ret u rÐ¿ va l u e # Ð Ðº Ð· ÐµÐ¼Ð¿Ð» Ñ Ñ€ s t r
Ð’Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ебуетÑ, Ñ Ñ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ s t r Ð¸Ð»Ð¸
bytes Ð¸ Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ byt e s .
def to_byt e s (byt e s_or_st r) :
if i s i Ð¿ st a Ð¿ c e (byt e s_o r_st r , st r) :
va l u e = byt e s_or_st r . e Ð¿ c od e (' utf - 8 ')
e l s e :
v a l u e = byt e s_o r_st r
ret u rÐ¿ v a l u e # Ñ ÐºÐ· ÐµÐ¼Ð¿Ð» Ñ Ñ€ byt e s
Ð’ Python 2 Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ебуетÑ, Ñ Ñ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ s t r Ð¸Ð»Ð¸
u n i code Ð¸ Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ u n i code.
Pyt hon 2
def to_u n i c od e (u Ð¿ i c od e_o r_s t r) :
if i s i Ð¿ st a Ð¿ c e (u n i cod e_o r_st r , st r) :
va l u e u Ð¿ i c o d e_o r_st r . d e c od e (' utf-8 ')
e l s e :
v a l u e = u n i c od e_o r_st r
ret u rÐ¿ v a l u e # Ð Ðº Ð· ÐµÐ¼Ð¿Ð» Ñ Ñ€ u Ð¿ i c od e
Ð’Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ебуетÑ, Ñ Ñ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ s t r Ð¸Ð»Ð¸
u n i code Ð¸ Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¸Ð¿ st r .
Pyt hon 2
def to_st r (u Ð¿ i c od e_or_st r) :
if i s i n st a n c e (u n i cod e_o r_st r , u n i c od e) :
va l u e = u Ð¿ i c ode_o r_st r . e Ð¿ c od e (' utf - 8 ')
e l s e :
va l u e = u Ð¿ i c o d e_o r_st r
ret u rn v a l u e # Ð Ðº Ð· ÐµÐ¼Ð¿Ð» Ñ Ñ€ s t r
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾ÑÐµ "Ñ Ñ‹Ñ€Ñ‹Ñ…" 8 - Ð±Ð¸Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ñ Ð¼Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² Unicode Ð²
Python Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚ Ð´Ð²Ð° Ñ,Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ð°.
26 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð½Ñ… Ñ Ð²Ñ Ð·Ð°Ð½ Ñ Ñ,ÐµÐ¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Python 2
Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ u n i c ode Ð¸ s t r Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ðµ
Ð²ÐµÐ´Ñƒ Ñ ÐµÐ±Ñ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾ , ÐµÑ Ð»Ð¸ Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° s t r
Ñ Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¸Ñ, Ð»Ð¸ÑˆÑŒ 7-Ð±Ð¸Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹
Ð SÐ¡ÐŸ.
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ st r
Ñ Ð¾ Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ u n i code Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° +.
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ñ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ñ,ÑŒ Ñ ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ Ñ€Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ð¾ st r Ð¸ u n i code, Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½Ñ Ñ,Ð²Ð° Ð¸ Ð½ÐµÑ€Ð°Ð²ÐµÐ½Ñ Ñ,Ð²Ð°.
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ Ñ‹ u n i
code Ð´Ð»Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ð¾ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ('%s ') .
ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¼Ñ Ñ…Ð¾Ð´Ñ Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ñ Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ… Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
st r Ð¸ u n i c ode Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ðµ Ð¸Ñ… Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ,
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒÑ‰ÐºÐ°Ð¼Ð¹-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¸Ð· Ñ Ñ,Ð¸Ñ… Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð² , Ñ Ð²Ð»Ñ Ñ,Ñ Ñ
Ð²Ð°Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ð½Ñ Ð¼Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼ (ÐµÑ Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ‰ÐÐ¸ Ð´ÐµÐ»Ð¾

Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ 7-Ð±Ð¸Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐSÐ¡ÐŸ-ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼Ð» . Ð’
Python 3 ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ byt e s Ð¸ st r
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ ÑÐ²Ð»ÑŽÑ‚ÑÑ ÑÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ð
´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð¾Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿ÑƒÑ‚Ñ‹Ð½Ðµ , Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñƒ
Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ» Ñ‚Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¬Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ñ‚Ð¬Ð¿Ð¾Ñ‹ Ñ‚Ð¬Ð¼Ð²Ð¾Ñ†Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ðµ Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚Ð¼ .
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ‚Ñ Ð² Ñ‚Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²
Python 3 Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‚Ð¬Ð¸Ñ‚Ð¬Ñ‰Ð¸Ñ‚Ð¬
Ð´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² (Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð²Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹
open ( )) . Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð
´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ UÐ¢F- 8 . Ð’ Python 2
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¬Ñ‰Ð°Ñ‚Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚ÑŽÑ‚Ñ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ð¼Ð¼
Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸. ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ
Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð²Ð»Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð±Ð¾Ðº , ÐºÐ°Ð¶Ñ‰Ð¾Ñ…Ñ‚Ñ
Ð½Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ , Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¬Ñ‚,Ð°Ð¼ ,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹ÐºÑˆÐ¬Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,Ð°Ñ,Ñ
Ñ Python2.
Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð¼ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¬Ñ‚Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¬Ñ‚Ñ Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ . ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´ Ð²
Python 2 ÑÑ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÑ‚, Ð° Ð²
Python 3 - Ð½ÐµÑ‚.
wit h ope n (' r a n d om . b in ' , ' w ') a s f :
f . w r it e (o s . u ra n d om (10))
>>>
Typ e E r ro r : m u s t Ð¬ Ðµ st r , n ot byt e s
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ»Ð¾ Ð¿ Ð¾ Ñ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Python 3 Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
open ( ) Ð¿Ð¾Ñ‚Ð²Ð¸Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼Ðµ,Ñ€ : e n c o d i n g .
ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ, Ð¿Ð°Ñ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼Ðµ,Ñ€
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ ' ut f - 8 ' . ÐŸÐ¾Ñ‚,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ðµ,Ð¾Ð´Ñ‹
read ( ) Ð¸ write ( ) Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÑŽÑ‚,
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‹ st r , Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode,
Ð° Ð½Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‹
byte s , Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ .
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð¾ Ð°Ð´Ð¾ , Ð²Ñ‹ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð¾Ñ€Ñ€Ñ‹Ñ‚Ñ
Ð² Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¬ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… (' wb ') , Ð° Ð½Ðµ
Ñ,ÐµÐºÑ‚Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… (' w') Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð·Ð·ÑƒÑŽ Ñ‚Ñ, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ñ,Ð°Ðº, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð½ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÐ°Ñ,Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð» ÐºÐ°Ðº
Ð² Python 2, Ñ,Ð°Ðº Ð¸ Ð² Python 3 .
ÐœÑ‹Ñ‚JIÐ˜Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµrð¾Ñ€Ð²Ñ‚Ð¼Ð² Ñ‚Ð·Ñ‹Ðº Python 27
with ope n (' ra n d om . b i n ' , ' wb ') a s f :
f . write (o s . ura n d om (10))
ÐÐ½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ Ð² Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ðµ,
Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² .
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ðµ,Ñ‚Ñ Ñ,Ðµ Ð¶Ðµ : Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ð¸Ð¸
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼Ñ, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼ (' rb ') , Ð° Ð½Ðµ Ñ,ÐµÐºÑ‚Ñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ (' r ') .
Ð§Ñ, Ñ‚Ð¿ÐµÐ´ÑƒÑ‰Ðµ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð²Ð¸Ð¸Ð¸ ÑƒÐ¼Ñ,Ñ
+ Ð’ Python 3 ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ñ‹ byt e s Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ð¸ 8-Ð±Ð¸Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¸Ð¼ , Ð° Ñ‚ÐºÐ·Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹ str - Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¾Ð»Ð¾Ð²

Unicode. Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² byt e s Ð¸ s t r Ð²
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… (Ñ‚Ð°Ðº Ð¸Ñ…. ÐºÐ°Ðº >Ð¸Ð»Ð¸ +) Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ□ .
+ Ð’ Python 2 Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ s t r Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚, 8-
Ð±Ð¸Ñ‚Ð²Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð° Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹
u n i code - Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ Unicode . Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²
s t r Ð¸ u n i code Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹
s t r Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚, 7 -Ð±Ð¸Ñ‚Ð²Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ ASCII .
+ Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚Ñ
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¾Ñ‚Ð¼ÐÑ€Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð² Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼Ðµ Ñ‡Ñ‚ÐÑ□
Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… (' r b ' Ð¸ ' wb ') .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 4. Ð—Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²ÑŒÐ°Ð:Ð¶ÐµÐ²Ð¸Ñ□
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¾rÐ°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
Ð›Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ‚Ð°Ñ□Ð¸Ñ□ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð°Ñ‚Ð½Ð¾
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼.
Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÑƒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ñ‚Ñ□Ñ
Ð² URL-aÐ´pece. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð¼Ðµ‚Ñ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ .
from ur l l i b . parse import pars e_q s
my_v a l u e s = parse_q s (' red=S&Ð¬ l u e =0&green = ' ,
k e e p_Ð« a n k_v a l u e s =Tru e)
pri nt (repr (my_va l u e s))
)))
{ ' red ' : [' 5 '] , ' green ' : [' '] , ' Ð«u Ðµ ' : [' 0 '] }
ÐžÐ´Ð½Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°
Ð¼Ð³Ð³Ñƒ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ìŒÐºÐ¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð. Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ - Ñ‚Ð¾Ñ□ÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ€Ñ‹
Ð¼Ð³Ð³Ñƒ, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚,Ñ‹Ðµ Ð¿Ñƒñ□Ñ‚Ñ‹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð Ð¸Ð»Ð¸
Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ□Ñ‚Ñƒ,Ñ□Ñ‚Ð²Ñƒ Ð² Ð·Ð°Ñ‡Ñ‘Ñ‚Ðµ.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ðµ½Ðµ½Ð¸Ðµ Ð¼Ðµ‚Ð¾Ð´ get ( ) Ðº Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒñ‡Ð¸Ñ‚Ñ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ñ□Ð¸Ñ…Ñ□Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¸.
28 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 1
p rint (' Ðš Ñ€ Ð° Ñ□ Ð½Ñ‹Ð¹ :
p rint (' Ð— ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹Ð¹ :
Ñ€ rint (' Ð□ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð· Ñ€ Ð° Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ñ□ Ñ, ÑŒ : '
Â»>
Ðš Ñ€ Ð° Ñ□ Ð½ Ñ‹ Ð¹ : ['5']
Ð— ÐµÐ» Ðµ Ð½ Ñ‹ Ð¹ : [' ']
Ð□ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð· Ñ€ Ð° Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ñ□ Ñ, ÑŒ : None
my_v a l u e s . get (' red '))
my_v a l u es . get (' g r e en '))
my_v a l u e s . get (' o p a c i ty '))
Ð‘Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñƒñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñƒñ□Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ€Ð°Ð¼
Ð¿Ð¾ Ñƒ Ð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¸Ñ…Ð¸Ð²Ð°ÐÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ Ð½Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ . Ð’Ñ‹ Ð²Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ

Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐºÐ° Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð°, Ñ‡Ñ,Ð¾ , Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹
Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´. Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¡Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¡Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¹ Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ð¡ i f Ð¡Ð»Ð¡
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¡ .
Ð¡Ð¡Ð½Ð°ÐºÑ□Ð¡Ñ□ Python Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹
Ð²Ð°Ñ€Ð¡Ð°Ð½Ð½Ñ, Ñ€ÑŽÐºÐ° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¡Ñ, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¡
Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ , Ð¡ Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÑƒ, Ð¡ Ð½ÑƒÐ»ÑŽ Ð½ÐµÑ□Ð²Ð½Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¡ . Ð¢Ð°ÐºÐ¡Ð¼
Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
, Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¡Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡Ð· Ð¿Ñ€Ð¡Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½Ð¡Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ¡Ñ□Ð¹ Ñ□Ð²Ð¾Ð´Ð¡Ñ,Ñ□Ñ□ Ðº
Ð²Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ□ , Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ o r , ÐµÑ□Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¡Ðµ
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ□ Ð´Ð°ÐµÑ, Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ð
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¡ Ð· Ð° Ð¿ Ñ€Ð¾ Ñ□ Ð° ' re d = 5 &Ð¬ l u e=0&gre e n
= '
red = my_v a l u e s . get (' red ' , [' ']) [0] or 0
greeÐ¿ = my_v a l u e s . get (' green ' , [' ']) [0] or 0
o p a c ity = my_v a l u e s . get (' o p a c ity ' , [' ']) [0] o
r 0
p rint (' K p a c Ð½Ñ‹Ð¹ : %r ' % red)
p rint (' Ð— ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹Ð¹ : %r ' % green)
Ñ€ rint (' Ð□ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð· Ñ€ Ð° Ñ‡ Ð½Ð¾ Ñ□ Ñ, ÑŒ : %r ' % o p a c ity)
>Â»
Ðš Ñ€ Ð° Ñ□ Ð½Ñ‹Ð¹ : ' 5 '
Ð— ÐµÐ» Ðµ Ð½ Ñ‹ Ð¹ : 0
Ð□ Ðµ Ð¿ Ñ€ Ð¾ Ð· Ñ€ Ð° Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ñ□ Ñ, ÑŒ : 0
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€ red Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ my_valu e s Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¡Ð¹ ÐºÐ»ÑŽÑ‡. Ð•Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□Ð¾Ð º Ñ□ ÐµÐ´Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ - Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ ' 5 ' . ÐÑ,Ð° Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°
Ð½ÐµÑ□Ð²Ð½Ð¾ Ñ□ÐºÐ²Ð¡Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ,Ð½Ð° Ð¡Ñ□Ñ,Ð¡Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡ÑŽ, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ red
Ð¿Ñ€Ð¡Ñ□Ð²Ð°Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¡ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ□ o r .
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€ g reen Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ my_v a l u e s Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¡Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð² Ð²Ð¡Ð´Ðµ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ° Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¡Ð¼
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ - Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ .
ÐŸÑƒÑ□Ñ,Ð°Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð¡Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¡Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº
Ð»Ð¾Ð¶Ð¾Ð¼Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ, Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ
Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ□ o r Ð´Ð°ÐµÑ, 0.
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€ opa c i ty Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ my _ v a l u e s Ð¾Ð½ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ . Ð’ Ñ□Ð¡Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¡Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñˆ Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ‹Ñ‹ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ,
ÐœÑ‹Ñ□Ð»Ð¡Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµ Ð¾Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 29
Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ . Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ get (} Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¡ÑŽ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□Ð¾Ð º
Ñ□ Ð´Ð½Ð¡Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ - Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ . ÐžÐ±Ð½Ð°Ñ€Ñƒ¶Ð¡Ð² , Ñ‡Ñ,Ð¾ opa c i ty
Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ, Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ,

Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ð µ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð² Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð° gree n .
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð¸ Ðº Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¾Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð² Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¹
Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½Ð°Ð¼ Ð½Ñƒð¶Ð½Ð¾ . Ð’ÐµÐ´ÑŒ
Ð½Ð°Ð¼ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ð¬Ñ‚Ñ Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ Ð³Ð°Ñ€Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹
Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ
Ð² Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ðµ Ñ□Ðºð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ñ□Ñ….
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð½Ð¾Ð¼Ð Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i n t (} :
red = int (my_va l u e s . get (' red ' , [' ']) [0] o r 0)
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ñƒð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð»Ð¾
ÐµÑ‰Ðµ Ñ‚Ñ€Ñƒð´Ð½ÐµÐµ. Ð’ Ð½ÐµÐ¼ Ñ□Ð»Ð¸Ñˆ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð·Ñƒð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ…. Ð Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚Ñ
ÐºÐ¾Ð´ Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð° Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ñ□Ñ‚Ð¾ . Ð¢Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÑ‚Ð¾
Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÑ‚, ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¸Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð¸Ð¶Ñƒ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ»Ð» . ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñƒ. Ð½ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ
Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚Ð¬Ñ‚Ñ ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð¬ , Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð¬ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð¸ ,
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ, Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ,Ñ‚Ð¬
Ð²Ñ□Ðµ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñƒ.
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾ . Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ñ‚Ñ
Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚Ð¬Ñ‚Ñ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð² ,
Ð½Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¾Ñ, Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ñ,Ð¸Ñ□ÐºÐ¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ□Ðµ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ð·Ð¾Ð²Ñ‹.
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ, ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾ . Ð¢Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾
Python 2.5 Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð²Ð²ÐÐµÐ´Ñ‹
Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ if/else (Ð¸Ñ… Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ, Ñ‚Ñ€Ð½Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼
Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼). ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ñƒð»Ñƒñ‡Ñˆ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ðµ Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¾Ð´Ð½Ð²Ð¾Ñ€Ðµ Ð¼Ð¾Ð½Ð½Ñ€Ð½Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□ Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð°Ð½Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¸Ð´.
red = my_v a l u e s . get (' red ' , [' '])
red = int (red [0]) if red [0] e l s e 0
Ð’Ð¾Ñ, Ñ□Ñ,Ð¾ Ñƒð¶Ðµ Ð»Ñƒñ‡Ñˆ . Ð’ Ð¼Ðµ½Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐÑ□
if/ e l s e Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ, ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,Ð¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¹
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ñ,Ð¸Ñ€Ñ, Ð²Ñ□Ðµ ÐµÑ‰Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ, Ð°Ð»Ñœñ,Ð¼Ñ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ð²
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ
green = my_va l u e s . get (' green ' , [' '])
if green [0] :
green = int (green [0])
e l s e :
green 0
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð½Ñƒñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð°Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð²
Ð½Ñƒð¶Ð¾Ð¼Ð¼ Ð¼Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·Ñƒñ□
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□Ð½Ñƒñ Ñ„Ñƒð¼Ñ†Ð¸Ð¸, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð¼ ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ð®Ñ□Ñ□ Ð¼Ð³Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ð¼

Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ¾Ð¹ .
def get_f i r st_int (v a l u e s , key, defa u lt =0) :
fou nd = v a l u e s . get (key , [' '])
30 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
if fou n d [0] :
found = i nt (fo u n d [0])
e l s e :
found = defa u lt
ret u r n fou n d
Ð’Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚Ñ,ÐµÐ½ .
Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ð¸Ð¼ Ñ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ o r Ð¸Ð»Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð²Ñƒ…Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ
Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ Ñ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ i f / e l s e .
g r e e n = get_f i r st_int (my_v a l u e s , ' g reen ')
ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð²Ð´Ð¸Ñ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ, Ñƒ Ñ Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ,ÑŒÑ, Ñ€Ð°Ð·Ð±ÐµÐ¹Ñ,Ðµ
ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð° Ð¼Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°Ñ,Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñƒ Ð²Ð¾ Ð²Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ . Ð’Ñ‹Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹Ñ^ Ð² Ñ Ñ Ð½Ð¾Ñ Ñ,Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²Ñ ÐµÐ³Ð´Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²ÐµÑ Ñ, Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼Ñƒ‰ÐµÑ,Ð²Ð°.
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ðµ Ñ Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ,Ñ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÑ€Ð°,ÐºÐ¾Ñ,ÑŒÑŽ .
Ð ÐµÐ¸ Ð´Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð»Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ñƒ Ñ Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ Ð¸Ñƒ
Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python Ð·Ð°Ð²Ð»ÐµÑ‡Ð²Ð°Ñ Ð² Ð´ÐµÐ±Ñ€Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñƒ,Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ Ð»ÐµÐ´Ñƒ,ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð¡Ð¸Ñ,Ð°ÐºÑ Ð¸Ñ Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ Ñ
Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾Ñ,ÑŒÑŽ Ð¿Ð¸Ñ,Ð°Ñ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ,Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶Ð¸Ñ . Ñ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ,ÑŒ
Ð´Ð½Ð¾Ð¼. Ñ Ð²Ñ Ð·Ð°Ð½ Ñ€Ð¸Ñ Ð¾
Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñƒ Ñ Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ñ Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ Ñ‰ÐµÐ³Ð¾Ñ Ñ,Ñ€Ñƒ Ð´Ð»Ñ
Ð²Ð¾Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ Ñ,Ð¸Ñ .
+ ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ Ð»Ð¾Ð¶Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶Ñ Ð²Ð¾
Ð²Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ñ Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ,Ñ Ñ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ€Ð°,Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ,Ð¸Ñ
Ð¸Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¶Ð¸Ð¼ Ð¾Ð»Ð¬Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ,Ð¸Ñ
Ð¸Ñ,Ð¾Ð¼ if/ e l s e Ð¾Ð±ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñƒ
´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ñƒ Ð°Ð»ÑŒÑ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ñƒ
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ñƒ Ð»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ,Ð¾Ð¼
´Ð¾Ð±Ð¸Ð¼ or Ð¸Ð»Ð¸ and Ð²
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ‡Ñ….
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐ´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 5. Ð£Ð¼ÐµÐ¹Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ð¾
Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ Ñ,ÐµÐ¹
Ð¯Ð·Ñ‹Ðº Python Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ðµ Ñ Ð¸Ñ,Ð°ÐºÑ Ð´Ð»Ñ
Ð¡Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡Ð¬Ñ‚ÐµÐ»Ñ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ñ Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ Ñ,ÐµÐ¹. Ð¡Ð°Ð¼Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ñ Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ñ‹ (slices} . Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð². Ð¡Ñ€ÐµÐ·Ñ‹ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²
Ð´Ð¾Ñ rÑƒÐ¿ Ð º Ð¿Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ð¼Ñ Ñ,Ð²Ð°Ð¼ Ñ Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ñ Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ Ñ,ÐµÐ¹. ÐžÑ Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ Ñ,Ñ€Ñ Ñ Ð²Ñ
Ñ‡Ð°Ðµ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² , Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ðº l i s t . s t
r Ð¸ byt e s , Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¼Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‹, Ð±Ñ‹Ñ,Ñ Ñ€Ð°Ñ Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð° Ð½Ð°
Ð»ÐžÐ±Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Python , Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ‰Ð¸Ñ
Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ñ‬Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ñ,Ð¾Ñ‹ _ge t i t e m_ ( ) Ð¸ _set i tem_( )
(Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»

"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 8 . Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ñ Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ
c o l l e c t ion s . Ð°Ð¬Ñ Ð´Ð»Ñ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²"} .
Ð'Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð° Ñ Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ Ð¸Ñ Ð° Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ ÐµÑ‚ Ñ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð°
somel i st [st a rt : end] . Ð³Ð´Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ð°
(Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ Ð¾Ð¼ s t a rt}
ÐœÑ‹Ñ nÐ¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ‚ÐµrÐ¾Ñ€Ð²Ñ Ð¼Ð¸ Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 31
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð² Ñ Ñ€ÐµÐ· , Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ† Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ð°
(Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ñ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ Ð¾Ð¼ end) Ð½Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ .
Ð° = [' Ð° ' , ' Ð¬ ' , ' Ñ ' , ' d ' , ' Ðµ ' , ' f ' , ' g ' , ' h
']
print (' ÐŸep Ð²Ñ‹e Ñ‡ ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ : Ð° [: 4])
Ñ€ r i nt (' ÐŸÐ¾Ñ Ð» ÐµÐ´Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ‡ ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ : ' Ð° [- 4 :])
p r i nt (' C p eÐ´Ð½ Ð¸ e Ð´Ð²Ð° : Ð° [3 : - 3] }
Â» >
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ñ‡ ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€Ðµ : ['Ð°' , ' ÑŒ ' , ' Ñ 1 , ' d ']
ÐŸÐ¾Ñ Ð» ÐµÐ´Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€ Ðµ : [, Ðµ, , ' f ' , 1 g ' , ' h ']
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð²Ð° : [' d ' , ' Ðµ ']
Ð•Ñ Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð° Ñ Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾Ð¼
Ñ Ð¿Ð¸Ñ ÐºÐ°, Ñ‚Ð¾ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ
Ñ Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÑƒÑ ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ Ð½Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ….
a s s e rt a [: S] == Ð° [0 : 5]
Ð•Ñ Ð»Ð¸ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½ Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð° Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð
´Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ñ Ð¿Ð¸Ñ ÐºÐ°, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð¿ÑƒÑ ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð²Ð¸Ð´Ñƒ ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð·Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ Ñ‚Ð¸ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ .
a s s e rt a [S :] == a [S : l e n (a)]
ÐžÑ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ Ð¾Ð² ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹
Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ñ Ð¿Ð¸Ñ ÐºÐ°. Ð›ÑŽÐ±Ð°Ñ Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ Ð¸
Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ñ Ñ‚Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÑ‚Ð¾ Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ
Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ñˆ ÐºÐ¾Ð´. Ð—Ð´ÐµÑ ÑŒ Ð²Ð°Ñ
Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ Ñ‚ÐµÑ€ÐµÐ³Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ñ ÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ñ‹, Ð¸ Ñ
Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ð¾Ñ Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´ÑƒÑŽ Ð¸Ñ -
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ Ñ‚Ð¸ Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² .
Ð° [:] # [. Ð° . , . ÑŒ ', 1 Ñ 1 , ' d . , 'Ðµ' , 'f' , 'g', ' h ']
Ð° [: 5] # [,Ð°,, ' ÑŒ ' , 1 Ñ . , 'd ', ' Ðµ ']
Ð° [: - 1] # [â€¢ Ð° â€¢ , , ÑŒ Â· , ' Ñ . J 'd', , Ðµ ' , 'f', ' g '
]
Ð° [4:] # [' Ðµ â€¢ , 'f' , ' g ' , 'h.]
Ð°[- 3:] # [' f . , 'g' , ' h ']
Ð° [2:5] # [1 Ñ . , â€¢ d ' , , Ðµ ,]
Ð° [2: - 1] # ['Ñ . J 'd' , , Ðµ , , 'f', ' g ']
Ð°[-3 : - 1] # [' f . , ' g ']
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ Ñ
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð°Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ° Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ Ð° Ð·Ð°
Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ñ Ð¿Ð¸Ñ ÐºÐ°. ÐÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚
Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð°ÐºÑ Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ Ñ‚ÐµÐ¹
.
first_twenty_it em s = Ð° [: 20]
la st_twenty_items = Ð° [- 20 :]

Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ð¶Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñƒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒð¿ Ðº Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¿Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñƒ Ð¶ÐµÐ¼Ñ□Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ .
32 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 1
Ð° [20]
Â» >
I n d ex E r ro r : l i st i n d ex out of r a n ge
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð˜ Ð¼ÐµÐ¹Ñ‚Ðµ Ð² Ð² Ð¸Ð´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ðµ Ñ□
Ð¿ Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¾Ñ‚ Ð¸ Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð¸ Ð¸Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾Ð¹
- Ð¾Ð´Ð¸ Ð½ Ð¸ Ð· Ð½ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°ÐµÐ², Ð² ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾ Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð½ Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚,ÑŒ Ðº
Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ð° Ð¼. Ð□ Ð° Ð¿ Ñ€Ð¸
Ð¼ÐµÑ€, Ð² Ñ‹ Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ somel i s t [- Ð¿ :] Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»
Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ€Ð° Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ, ÐµÑ□Ð» Ð¸ Ð¿ Ð±Ð¾Ð» ÑŒÑ^Ðµ ÐµÐ´ Ð¸ Ð½ Ð¡Ñ†Ñ‹
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ, s ome l i s t [- 3 :]) . Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¼
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿ Ð²Ñ‹ Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ some l i s t [- 0 :] Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð¿ Ð¸ ÑŽ
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ð². Ð¡Ñ□ÑŒÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□. Ð˜Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ð° Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð½Ð¸Ð°Ð°Ð° Ð½Ðµ
Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ .
Ð¬ = Ð° [4 :]
p r i nt (' Ð”Ð¾ : Ð¬)
b [l] = 99
p r i nt (' ÐŸo c Ð» e : Ð¬)
p r i nt (' Ð‘e Ð· Ð¸Ð·Ð¼Ðµ Ð½ÐµÐ½ Ð¸ Ð¹ : ' , Ð°)
> > >
Ð”Ð¾ :
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ :
[' Ðµ ' , ' f ' , ' g ' , ' h ']
[' Ðµ ' , 9 9 , ' g ' , ' h ']
Ð‘ÐµÐ· Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ ÐµÐ½ Ð¸Ð¹ : ['Ð°' , 'Ð¬', ' Ñ□ ', 'd', 'Ðµ', 'f' ,
'g' , 'h']
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð¿Ð¾Ð¿Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½ . Ð’ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð²Ð°Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð°Ñ…
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¼ÐµÑ€ : Ð° , Ð¬ = Ñ□ [: 2]) .
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¾Ñ□Ð·Ð°Ð°Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²ÑƒÑŽ Ð
´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ. Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ Ð¿Ñ□Ð»Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ† Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ð°
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°, Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ . Ð¡Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,
Ñ€Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‹Ñ‹Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼.
print (' Ð”Ð¾ : ' , Ð°)
Ð° [2 : 7] = [99 , 2 2 , 1 4]
p r i n t (' ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : ' , Ð°)
Â» >
Ð´Ð¾ : [' Ð° ' , ' Ð¬ ' , ' Ñ□ ' , ' d ' , ' Ðµ ' , ' f ' , ' g ' , ' h
']

ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : [' Ð° ' , ' Ð¬ ' , 9 9 , 2 2 , 14, ' h ']
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñ‹
, Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
Ð¬ = Ð° [:]
a s s e rt Ð¬ == Ð° a nd Ð¬ i s n ot Ð°
ÐœÑ‹Ñ□Ð»Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµÐ¾Ñ€Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 33
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð±ÐµÐ· ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°, Ñ,Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ðµ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
(Ð±ÐµÐ· Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°)
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ , ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð¾Ñ, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
Ð¬ = Ð°
p r i Ð¿t (' Ð”o : ' , Ð°)
Ð° [:] = [10 1 , 1 0 2 , 103]
a s s e rt Ð° is Ð¬ # Ð’ Ñ□ Ðµ Ñ,Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ñ□ Ð¿ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ°
p r i Ð¿t (' nocÐ»e : ' , Ð°) # Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ□ Ð¿ Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð º
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ð´Ñ€Ñƒ Ð³ Ð¾Ðµ Ñ□ Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¾Ð¼Ðµ
Â» >
Ð´Ð¾ : [' Ð° ' , ' Ð¬ ' , 9 9 , 2 2 , 14, ' h ']
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ : [10 1 , 102 , 103]
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□ : Ð½Ðµ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ 0
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð° Ð¸ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°.
+ ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ìŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ìŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² , Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ñ… Ð·Ð°
Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ† Ð² Ð¾Ð¿Ñ€Ð¸Ñ† Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸
´ÐµÐ»Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€ ,
Ð° [: 20] Ð¸Ð»Ð¸ Ð° [- 20 :]) .
+ ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°Ð¼
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ ,
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° Ð¾Ñ, Ð¾Ð¿Ðµ Ñ€Ð°Ð
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ð·Ð°Ð¼Ðµ Ñ□Ðµ, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ðµ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð·Ð¾Ð½Ð½ Ð¡Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ , Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¡Ñ…
Ð´Ð»Ð¸Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°Ñ,.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 6. Ð˜Ð·Ð±Ðµ Ð¹Ñ,Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð–Ð¾Ð²Ð°Ñ□Ð¸Ñ□
Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°, ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ð² mara Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¼
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ðµ
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□Ð° Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼ .
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹.Ñ†ÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□) ,
Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½ Ñ□ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ : [s t a rt : e n d :
s t r i de] , Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ìŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ðµ Ñ,Ð¾Ð»ìŒÐºÐ¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹
(st a rt) Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ (end) Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñ‹ , Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□
Ñˆ°Ð³Ð° Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€ÐºÐ¸ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ (s t ride) . ÐÑ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ,ìŒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ n-Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐµÑ,

Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ€Ñ€ÐµÐ·Ð° . Ð°Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€,
Ð¸Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ^Ð°Ð³Ð° ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚,
Ð³Ñ€Ñƒ¿Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ€Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ€Ð¿Ñ€ÐºÐ° Ð¿Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°ÐºÑƒ Ñ‡ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ñ‚,Ð¸ .
Ð° = [' red ' , ' o range ' , ' ye l low ' , ' g reen ' , ' Ð« u Ðµ ' ,
' pu rp l e ']
odds = Ð° [: : 2]
even s = Ð° [1 : : 2]
34 Ð“Ñ°Ð²Ð° 1
p r int (odd s)
p r i nt (even s)
Â» >
[' red ' , ' ye l l ow ' , ' Ð«u Ðµ ']
(' o ra nge ' , ' g r e e n ' , ' p u rp l e ']
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ°Ñ‚Ð³Ð¾
Ñ°Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ°Ð¸Ñ°Ð° Ñ‡Ð°Ñ°Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚
Ðº Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ðµ Ð½Ð¸Ð¸ Ð½Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð²
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ðº Ð°Ð¼ . Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¸Ð· Ð¾Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ñ€ÑŽÐºÐ¾Ð² Ð² Python - Ñ°Ñ‚ Ð¾Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ Ð¸Ð¼Ñ€
Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð²Ñ‹Ñ… Ñ°Ñ‚Ð¾Ð º Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ°Ñ€Ðµ Ð·Ð¾Ð² Ñ ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð¼, Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ - 1 .
Ñ… = b ' mongoo s e '
Ñƒ = Ñ… (: : - 1]
p r i nt (y)
> Â»
b ' e soog n om '
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð´Ð»Ñ
Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð²Ñ‹Ñ… Ñ°Ñ‚Ð¾Ð º Ð¸ ÐSÐ¡ÐŸ-Ñ°Ð¸Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² ,
Ð½Ð¾ Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ð¸Ñ‚ Ñ„Ð¸Ð°Ñ°Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ðºð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ñ° Ðº Ñ°Ð¸Ð²Ð¾Ð»Ð°Ð¼ Unicode
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð² Ñ°Ñ‚Ð¾Ð º Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐµ UTF-8 .
w â€¢ itlitt.
Ñ… w . e n c od e (' ut f - 8 ')
Ñƒ Ñ… (: : - 1]
z = y . d e c od e (' utf - 8 ')
Â» >
U n i c od e De c od e E r r o r : ' ut f - 8 ' c o d e c c a n ' t d e c
o d e byt e 0x9d i n
â€€— pos i t i o n 0 : i n v a l i d s t a rt byt e
ÐŸÐ¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹ Ð»Ð¸ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ°Ñ‹ Ñ^Ð°Ð³Ð° , ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ -
1? Ð Ð°Ñ°Ñ°Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ°Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ñ‹ .
Ð° = (' Ð° ' , ' Ð¬ ' , ' Ñ ' , ' d ' , ' Ðµ ' , ' f ' , ' g ' , ' h
']
Ð° (: : 2] # [' Ð° ' , ' Ñ
'

,
¦

Ðµ
'
, ' g ']
Ð° (: : - 2] # [' h ' , ' f ' , ' d ' , ' Ð¬ ']
Ð—Ð´ÐµÑ°ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ°ÑŒ : : 2 Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ°Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ñ, Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ Ñ°Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð², Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ð¶
Ð·Ð¿Ð¸Ñ°ÑŒ : : - 2 Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ°Ð°Ð¼Ðµ ,
Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ñ°Ð¿Ð¸Ñ°ÐºÐ°.
Ð Ñ‡Ñ,Ð¾ , Ð¿Ð¾ Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¸ÐŽ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¿Ð¸Ñ°ÑŒ
2 : : 2? Ð˜ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ

Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□ÐµÐ¹ - 2 : : - 2 , - 2 : 2 : - 2 ,
2 : 2 : - 2?
Ð° [2 : : 2] # [1
Ñ□
1
J . Ðµ . , â€¢ g']
Ð° [- 2 : : - 2] # [. g ' , . Ðµ ., 1 Ñ□ 1 , , Ð° ,]
Ð° [- 2 : 2 : - 2] # [' g ' , , Ðµ,]
Ð° [2 : 2 : - 2] # [ ]
ÐœÑ‹Ñ□.Ð¿Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµrÐ¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 35
Ð˜Ð· Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñˆ Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð¾Ð² Ñ□ Ñˆ Ð°Ð³Ð¾Ð¼, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñƒ,Ð°Ð½Ñ‹Ð¼ . Ð¢Ñ€Ð¸ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð°, Ð²Ñ,Ð¸Ñ□Ð½Ñƒ,Ñ‹Ðµ
Ð² ÐºÐ²Ð°Ð´Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ÐºÐ¾Ð±ÐºÐ¸ . Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ,
Ñ□Ð»Ð¸Ñˆ ÐºÐ¾Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑƒÑŽ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñƒ,Ñ‹
Ð¿Ð»Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ðµ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ð° Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð’Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð¼Ð¼ Ñˆ Ð°Ð³Ð°
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð¾Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ð¼, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ðµ Ð½Ð¾Ñ‡Ð°Ð½Ð½Ñ□ Ð²
Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ€Ð¾Ð»Ð¼Ð½Ð¸Ñ□Ð½Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼,
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ,Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□
Ð¸Ð´ÐµÐºÑ□Ð° Ñˆ Ð°Ð³Ð° Ñ□Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð¾ Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÐ¼Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ□Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼,
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚Ñ,Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□
Ð¸Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ, Ð° Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ñˆ Ð°Ð³Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð» Ð»Ð¸Ñˆ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÐÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ .
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¡Ð½Ð¾Ð¼Ð¼ Ð¾Ñ□Ð°, Ñ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐÑ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ðµ Ñ,Ñ€ÐµÑ… Ð¡Ð½Ð¾Ð¼Ð¼ .
Ð¬ = Ð° [: : 2] # [' Ð° ' , ' Ñ□ ' , ' Ðµ ' , ' g ']
Ñ□ = b (l : - 1] # (' Ñ□ ' , ' Ðµ ']
Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ,Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð¡Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° Ñ□ Ð·Ð°Ð³Ð°Ð¼Ð¼ Ñˆ Ð°Ð³Ð¾Ð¼
Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ Ð¿Ð¾Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□
(Ð¡Ð»Ð¸ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ°Ñ□) ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¦ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð° Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¯Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð´Ð²Ñƒ…Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÑƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð² Ñ□Ð¸Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ñ,Ñ€Ð¸Ñ,Ðµ , Ð½ÐµÐ»ÑŒÑ□ Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ i s l i c e ( ) . Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□
i t e rtool s (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46.
"Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼Ñ‹

Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°. ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ð¸
ÑˆÐ°Ð³Ð° Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð° .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ Ð£ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð° ÑˆÐ°Ð³Ð° Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ‚Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
+ Ð¡Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ð°Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð°
ÑˆÐ°Ð³Ð° Ð±ÐµÐ· ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð°.
ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÑˆÐ°Ð³Ð°.
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð° ÑˆÐ°Ð³Ð°
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ðµ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾, Ñ€Ð°Ð·Ð±ÐµÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð´Ð²Ðµ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒ-
36 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñ‹)
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
i s l i c e ( ) Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ i t e rtool s .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 7. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ rÐµÐ²ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ mÐ° Ñ€ ( ) Ð² fi lte r ( )
Ð¯Ð·Ñ‹Ðº Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð°ÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¸Ð· Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ . Ð¡Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ□Ð¿uÑ□ÐºÐ¾Ð²2 (list comprehension) . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ .
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚ÑŒ
ÐºÐ²Ð°Ð´Ñ€Ð°Ñ‚ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð°, Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð² Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº . Ðº ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ» .
Ð° = [1 , 2 , Ð—, 4, 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10]
s q u a re s = [Ñ… * * 2 fo r Ñ… i n Ð°]
p r i nt (s q u a re s)
Â» >
[1 , 4 , 9 , 1 6 , 2 5 , 3 6 , 49 , 64, 8 1 , 100]
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€ÐµÑ‡ÑŒ Ð½Ðµ Ð¸Ð´ÐµÑ‚, Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ… Ñ□ Ð¾Ð
´Ð½Ð¸Ð¼ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð¼, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð
´Ñ□Ñ‚, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ m a p ( ) . ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ñ□Ñ□
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð»Ñ□Ð¼Ð±Ð´Ð°-
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚,
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ…Ð¸ .
s q u a re s = ma p (lambda Ñ… : Ñ… * * 2 , Ð°)
Ð’ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ m a p ( ) Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾

Ñ„Ð¸Ð»ÑŒÑ‚Ñ€Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼Ð½ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ□,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼.
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð»Ð¸Ñˆ ÑŒÐºÐ²Ð°Ð´Ñ€Ð°Ñ,Ñ‹ Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» .
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ,
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ¾ Ð²
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
2 Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð´Ðµ Ñ,ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ñ□ÐµÐ¼
Ð°Ð´ÐµÐºÐ²Ð°Ñ,ÐµÐ½. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Python Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð¸Ðµ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,. Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼Ð½ÐµÐ½Ñ,Ñƒ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· . Ð° Ð½Ðµ Ñ†ÐµÐ»ÑƒÑŽ
ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ†Ð¸ÑŽ . Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ð² Python Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÐ½Ñ□,Ð²ÑƒÑŽÑ,
Ð²Ñ‹Ñ€Ð¶ÐÐ¾Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ, Ð²Ñ‹Ñ□Ñ,Ñƒ¿Ð°Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹Ñ…
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² (Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÐµÐ¹
Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²) Ð² Ñ,Ð¾Ð»ìŒÐºÐ¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ðµ. Ð’ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾Ð´Ð° Ñ,ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð².
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ðµ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ (http s : / /
r u . w i k i p e d i a . Ð¾ rg/wi k i / Ð¡ n Ð¸ Ñ□ ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ðµ_Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡
Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ) . Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ð¾Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð² Ñ€ÑƒÑ□Ñ□ÐºÐ¾Ñ□Ð·Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,ÑƒÑ€Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ,ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð².
Ð¡ ÑƒÑ‡ÐµÑ,Ð¾Ð¼ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð³Ð¾Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¾Ðº
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ñ€ÐÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ Ð²Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»Ñ‬.. Ñ€ÐµÐ´.
ÐœÑ‹Ñ□JiÐ²Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµr Ð¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 37
even_s q u a res = [Ñ… * * 2 for Ñ… in Ð° if Ñ… % 2 = = 0)
print (even_s q u a r e s)
Â» >
[4 , 1 6 , 3 6 , 64 , 100)
Ð¢Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑ□ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
filt e r ( ) Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ðµ Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽÐ¹ ma p ( ) , Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¾
Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ.
alt = map (lambda Ñ… : Ñ… * * 2 , f i lt e r (l a m b d a Ñ… : Ñ… % 2
== 0 , Ð°))
a s s e rt even_s q u a res == l i st (a lt)
Ð¡Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ð¸ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ðµ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² .
ÐÑ,Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼Ð²Ð² .
c h i le_ra n k s = { ' ghost ' : 1 , ' h a b a n e ro ' : 2 , ' c ay e n
n e ' : 3 }
ra n k_d i c t = { ra n k : n ame for n a m e , r a n k i n c h i l e_ra
n k s . item s ( ) }
c h i le_len_set = { l e n (name) for name i n r a n k_d i c t . va l u
e s ( ) }
p r i nt (r a n k_d i c t)
p r i nt (c h i le_l en_set)

> Â»
{ 1 : Â· ghost ' , 2 : ' h a b a n e ro ' , 3 : ' c ay e n n e Â· }
{ 8 , 5 , 7}
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñœ
+ Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ñ□Ñ‚, Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚,Ð½ÐµÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´. Ð² ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñœ Ð·ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ m a p ( ) Ð¸
f il t e r ( ) . Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»Ñœ ÐºÑƒ
Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñœ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñœ Ð½Ñ□Ð¼Ð±Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹.
+ Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¡Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¬ Ñ‚Ð²Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð² Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñœ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ ma p ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ‚Ñœ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ f i l t e r ( ) .
+ Ð’ Python Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€Ñ‹ Ð¡Ð¼ÐµÑŽÑ‚,Ñ□Ñ□
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¡
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶Ñ‚Ð¡Ñ□ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð½Ðµ Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 8. Ð˜Ñ□Ð±Ðµrð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŠÑ□Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¡Ñ□
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð´Ð²ÑƒÑ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¡Ð¹ Ð² rÐµÐ²ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ… Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ¾Ð²
ÐŸÐ¾Ð¼Ð¡Ð¼Ð¾ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¡Ð°Ð½Ñ‚Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñœ
(Ñ□Ð¼. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡ÑŽ)
. Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¾Ðµ Ð²Ð»Ð¶Ð¶Ðµ
Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð². ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¶Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ñ€ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ‚Ðµ Ñƒð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñœ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¡-
38 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
Ñ†Ñƒ (Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□Ð¾. Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¡Ð¹ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¡Ðµ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ¡} .
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¡Ð² ÐµÐµ Ð² Ð²Ð¡Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð² . Ð□Ð¡Ð¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¾ Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‰Ñ‰Ñ€Ð³Ð¾Ð½Ñ‚Ð¡Ñ□ÐºÐ¾Ð² . Ð²Ð¡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¸
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ‰Ð¡Ð³Ð¾ Ð´Ð²Ð° fo r . ÐÑ‚Ð¡ÐºÐ»Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚,Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ Ð¡Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ²Ð° Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾.
matrix = [[1, 2, 3], [4, 5, 6] , [7, 8, 9]]
f l a t = [Ñ… for row i n mat r i x for Ñ… i n row]
p r i n t (f lat)
>>>
[1 , 2 , 3 , 4 , 5, 6 , 7 , 8 , 9]
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚. Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ñ‡Ð¡Ñ‚Ð°ÐµÑ□Ñ‚ Ð¡ Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ñ‚, Ð¿Ñ€Ð¡ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¡Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚,Ð²Ð¾
Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ñ‹. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ð¼ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÑ€ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ‚Ñ€Ñ‹ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ°.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶Ñ‚ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ñ€Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð¼Ð
´Ð¡Ð¼Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ð¡Ñ□Ñ‚Ð¡ Ð² ÐºÐ²Ð°Ð´Ñ€Ð°Ñ‚,
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ñ‹ . Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¡Ð² ÐµÐµ Ð
´Ð²ÑƒÐ¼Ñ€Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ‚Ñ€. Ð□Ð¡Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¡Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¾ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ñœ Ñƒð¼Ð¾Ð¼Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¡Ðµ. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ñ, Ñ‡Ñƒñ,ÑŒ
Ð±Ð¾Ñœ^Ðµ Ð²Ð¡Ð°Ñƒð°Ð»Ñœ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ… Ð² Ð²Ð¡Ð´Ðµ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¡Ñ,ÐµÐ»Ñœ Ñ□Ð¡Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ñ‹ [ ] . Ð½Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ñ‡Ð¡Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□.
s q u a red = [[Ñ… * * 2 for Ñ… i n row] for row i n mat r i x]
p r i n t (s q u a red)

```
>>>
[ [ 1 , 4 , 9 ] , [ 16 , 2 5 , 3 6 ] , [ 49 , 64, 8 1 ] ]
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¸Ть Ð²Ð»Ÿ‡Ð°Ð»Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ñ†Ð¸Ðºл, Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð° Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ñ□Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð½Ð°ÑˆÐºÐ¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ñˆ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº.
my l i s t s = [
[ [ 1 , 2 , 3 ] , [ 4 , 5 , 6 ] ] ,
# . . .
f l a t = [ Ñ… for s u Ð« i st l i n my_l i s t s
f o r s u Ð« i s t 2 i n s u Ð« i s t l
for Ñ… i n s u Ð« i st 2 ]
Ð’ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‡Ðµ
Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ð°Ð»ÑŒÑ‚ÐÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ
Ñ‚Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·Ñƒð»ÑŒÑ‚Ð°Ñ, Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ð³Ð°Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð°. Ð’ Ñ□Ñ‚Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸
Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒð¿Ð°Ð¼Ð¸
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ . Ñ‡ÐµÐ¼
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
f l a t = [ ]
for s u Ð« i s t l i n my_l i s t s :
for s u Ð« i st 2 i n s u Ð« i st l :
f l a t . ext e n d ( s u Ð« i st 2 )
ÐœÑ‹Ñ□Ð»Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµr Ð¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 39
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² i f. Ð□ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸ Ð½Ð° Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ
Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð½ÐµÑ□Ð²Ð½Ð¾ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ, Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ‹Ð»
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ñ‡Ðµ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð¾Ñ€Ð¾Ð¾Ñ€
Ð˜. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¾Ñ,Ñ„Ð¸Ð»ìÑ,Ñ€Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº,
Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ð² Ð¸Ð· Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ñ Ñ‡ÐµÑ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð°,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð±Ð¾Ñ□ÑˆÐµ 4. Ð¡Ð»Ðµ Ñƒñ‚Ñ‰Ð¸Ðµ
Ð´Ð²Ð° Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»Ðµ Ð½Ð¾Ñ,.
Ð° = [ 1 , 2, 3 , 4 , 5, 6 , 7 , 8, 9 , 1 0 ]
Ð¬ = [ Ñ… f o r Ñ… i n Ð° if Ñ… > 4 if Ñ… % 2 == 0 ]
Ñ□ = [ Ñ… for Ñ… i n Ð° if Ñ… > 4 a n d Ñ… % 2 = = 0 )
Ð£Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ð¼
Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð²Ñ□Ð»ÐµÐ´ Ð·Ð° Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼
fo r . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…
Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¾Ñ,Ñ„Ð¸Ð»ìÑ,Ñ€Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼Ð½Ñ,Ñ‹
Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñ†Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð¾Ð»ìÑŒÐºÐ¾ Ñ,Ðµ Ð¡Ð· Ð½Ð¸Ñ…, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¡ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ…,
Ñ□Ñƒñ¼Ð¼Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½Ðµ
Ð¼ÐµÐ½ìÑŒÑˆÐµ 10. ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð´. Ð¿Ð¾Ð»Ñƒñ‡Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ ,
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ìÑŒ Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ñ,Ñ□Ñ□.
mat rix = [ [ 1 , 2, Ð— ] , [4, 5, 6 ] , [ 7 , 8, 9 ] ]
fi ltered = [ [ Ñ… for Ñ… i n row if Ñ… % Ð— == 0 ]
for row i n mat r i x i f s u m ( row ) >= 1 0 ]
p r i nt ( f i lt e red )
Â» >
[ [ Ð± ] , ( 9 ) )
```

Ð¥Ð¾Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ð´Ñƒ Ð°Ð½ , Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ð²Ð°Ð¼ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¬ Ñ□Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð²Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ‡Ñƒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‡Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð² , Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ñ… Ð½Ð° Ñ□Ñ‚,Ð¾Ñ,. Ð”Ñ€Ñƒð³Ð¸Ð¼ Ð»ÑŽÐ´Ñ□Ð¼
Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð¾Ñ
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€ÐµÐ·Ñƒð»ÑŒÑ‰ÐµÐ¼ . Ð-
ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ, Ñ‚ÐµÑ… Ñ‚Ñ€Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€ÐºÐ¾Ð¼ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ñƒ Ð¼Ð¾Ñ€Ð¼Ð¾Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ� Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ð²Ð¾Ñ‚Ð¬Ñ… Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ðµ
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ°. ÐŃ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□ . Ð´Ð²Ð°
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ Ð¸
Ð¾Ð´Ð¸Ñ† Ñ†Ð¸ÐºÐ» . ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ðº Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ð±Ð¾Ð»Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼, Ñ‡Ðµ Ð² Ð¿Ñ€Ðµ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ðµ½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
i f Ð¸ for Ð¸ Ð¿Ð¸Ñˆ Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 6. Ð□Ðµ ÑƒÐ¿Ñƒ□ÐºÐ°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð³ÐµÐ½Ð½Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾Ð²
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²") .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒð¾Ñ, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð²Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ñ‹ Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ð¹ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ñƒñ€Ð¾Ð²ÐµÐ½Ñ‌ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð°.
40 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
+ Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð²Ñƒð¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ‡Ñ€Ð¾Ñ‡Ñ‹Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‚,Ñ€Ñƒð´Ð½Ñ‹
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ñ□ , Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ñƒð¼Ñ, Ð¸Ð·Ð±Ð³Ð°Ñ,ÑŒ.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 9. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—
Ñƒð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□-Ð³ÐµÐ½Ð½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð´Ð»Ð¸Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²
Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ½Ñ‹ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 7 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
m a p ( ) Ð¸ filt e r ( ) ") Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ, Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð²ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ
Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ . ÐÑ,Ð¾ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ñƒñ□Ñ,Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð°, Ð½Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð¸ Ðº Ð½ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,ÐºÐµ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸ ÐºÑ€Ð°Ñ…Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ñ‹ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ□Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð² , Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‌Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð²
ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ . Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð¼Ñ□Ñ□ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ

Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ‚,Ð¸ Ð´Ð»Ð¸Ñƒ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°. Ð•Ñ‚Ð»Ð¸
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¼ÐµÑ‚Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ „Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð¼
Ð¾Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ð¾Ð³ Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ€Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ñ ÐµÑ,ÐµÐ²Ñ‹Ð¼
Ñ‚Ð¾ÐºÐµÑ,Ð¾Ð¼, Ñ‡ÐµÑ€Ðµ· ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð½ Ñ‡Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð°ÑŽÑ, Ð²Ñ‚Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ , Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ¾Ð² Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ðµ Ð¼Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð± Ð³Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ „ Ð»Ð¸Ñˆñ Ð´Ð»Ñ „ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸
Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
v a l u e = [l en (x) for Ñ… i n ope n (' my_f i l e . t xt ')]
p r i n t (va l u e)
Â»>
[100 , 57, 1 5 , 1 , 1 2 , 7 5 , 5 , 8 6 , 8 9 , 1 1]
Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð
´Ð¾Ð»ÐµÑ,Ñ Ñƒð°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹
, Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¶Ð¸Ñ‚-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹"
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ¾Ð² .
Ð’Ñ‹Ñ€Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ‚-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð½ÐµÐ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ,
Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ‚,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‚Ñ,ÑŒ
Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ . Ð’Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ,
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð¸Ð· Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ
Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ‚Ð»Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ñƒ Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·.
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð²ÐµÑ^Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ,Ñ
Ð¾Ñ,Ð¾Ð¼Ñ€Ð°Ñ, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð° Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ° Ñ,ÐµÐ¼Ð¼ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ ÐºÐ²Ð´Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ… Ñ‚ÐºÐ¾Ð¾Ð±Ð¾Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ¼
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‡Ð½Ñƒ Ñƒð³Ð»Ñ‹Ð¼. Ð¤Ð¸Ð¶Ð¸Ð§Ð¼ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‡Ð½Ñƒ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€, Ñ‚ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐÑ,Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ
ÐºÐ¾Ð´Ñƒ. Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñƒñ‡Ð°ÐµÐ¼
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñ‬Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ñ‰ÐµÐ½,
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ð¹.
it = (l e n (x) fo r Ñ… i n open (' my_f i l e . t xt '))
p r i nt (it)
Â» >
ÐœÑ‹Ñ‚JIÐ’Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµr Ð¾Ñ€Ð²Ñ‚Ð¼Ð² Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 41
< ge n e rator obj e c t < ge n e x p r > at 0Ñ…101Ð¬81480 >
Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‡Ð²Ð°Ñ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñˆð°Ð³ Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· (Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ next ( )) . Ð’Ð°Ñˆ
ÐºÐ¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð´Ð»Ñ, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð±ÐµÐ· Ñ€Ð¸ÑºÐ°
Ð¿ÐµÑ€Ð¼Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ….
p r i nt (n ext (it))
p r i nt (n ext (it))
Â» >
100
5 7
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼Ñƒñ‰ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¸-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð²Ð»ÐµÑ,Ñ

Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐ° Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
root s = ((Ñ… , Ñ… * * 0 . 5) for Ñ… in it)
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÐ¼
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ , Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ , Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚ Ð´Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¾Ð² , Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
p r i nt (n ext (root s))
> Â»
(1 5 , 3 . 872983 34620741 7)
Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ , Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸
Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð² Python Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ‰ÐµÑ‚Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
, Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸
Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ñ‚Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ ,
Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ . Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ , Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ , Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐ¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ
Ð½Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 7 . Ð□Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ð°Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²") .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°Ð¼Ð¸ ,
Ð¾Ð±ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ .
42 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 1
+ Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ , Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ°Ðº Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ .
+ Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ f o r
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾.
+ ÐžÐ±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ -
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 10. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ en ume r ate ( ) Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸

r a n ge ( )
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ r a n ge ( ) ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ь ÐºÐ²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ñƒ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» .
r a n d om_Ð¬ it s = 0
for i i n r a n ge (64) :
if r a n d i nt (0 , 1) :
r a n d om_Ð¬ i t s 1 = 1 < < i
Ð˜Ð¼ÐµÑ□ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ ÐºÐ°Ð º Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ðº,
Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ь ÐºÐ» Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
.
f l a vo r_l i s t = [' Ð²Ð° Ð½ Ð¸Ð» ÑŒ ' , ' Ñ^Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð°Ð´ ' , ' Ð¿ Ðµ
Ðº Ð° Ð½ ' , ' Ð· ÐµÐ¼Ð» Ñ□ Ð½ Ð¸ ÐºÐ° ']
for f l a v o r i n f l a v o r_l i st :
p r i nt (' %s Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‡ÑƒÐ´Ðµ Ñ□ Ð½Ñ‹Ð¹ Ð² ÐºÑƒÑ□ ' % f l a vo r)
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿ Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÑƒ Ð²Ð°Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾
Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□
Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð¸
Ñ€ÐµÐ¹Ñ,Ð¸Ð½Ð³ Ð²Ð°Ñˆ Ð»Ñ…Ñ… Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ . ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ r a n ge ( ) .
for i i n r a n ge (l e n (f l a v o r_l i s t)) :
f l a v o r = f l a v o r_l i st [i]
p r i nt (' %d : %s ' % (i + 1 , f l a vo r))
ÐŸÐ¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ðµ Ð½Ð¸Ñ€ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÑ€Ð¾Ð¼
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ f l a v o r _l i s t
Ð¸Ð»Ð¸ r a n ge ( ) Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð³Ð»�дит Ñ,Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ð½Ð¾.
Ð’Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ð¼Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð¸Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°, Ð¿Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð² Ð¸ Ñ,.Ð´.
Ð’Ñ□Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ□ÐµÑ, Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ e n
ume r a t e ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,
Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ . Ð¤Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ e n
u m e r a t e ( ) Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð¾Ñ,Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
(lazy generator) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ : Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð°
Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ-
ÐœÑ‹Ñ□JJÐ˜Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 43
Ñ‡Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¾Ñ, Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼
.
for i , f l a vo r i n e n umerat e (f l a v o r_l i st) :
p r i nt (' %d : %s ' % (i + 1 , f l a v o r))
Â» >
1 : Ð² Ð° Ð½ Ð¸ ÑŒ
2 : Ñ^Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð°Ð´
Ð— : Ð¿ Ðµ Ðº Ð° Ð½
4 : Ð·ÐµÐ¼Ð» Ñ□ Ð½ Ð¸ ÐºÐ°
ÐÑ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ.
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð² Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ . Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ,Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ e n u m e r at
e ( ) (Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ - 1) .
for i , flavor in e n umerat e (f l a v o r_l i s t , 1) :
p r i nt (' %d : %s ' % (i , f l a v o r))

Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□
+ Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ e n u me rate ( )
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð»Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð¿Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² .
+ Ð¡Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ□Ñ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ e n u me rate ( )
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð¿Ð¾ Ð´Ð¸Ð°Ð¿Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñƒ Ð¡
Ð¡Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐÐ½Ñ‹Ñ□Ñ‚Ð¡
.
+ Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ en umerate ( ) Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ , Ð·Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð° (Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ð½Ð¸ÑŽ - 0).
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ð¸ÑŽ 1 1 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡ÑŽ zip
( ) Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€&J1J1ÐµÐ»ÑŒÐ²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¡Ð¸ Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð²
Ð’ Python Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¡Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ‚ÑƒÑ†Ð¸Ð¸ . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¡Ñ…Ð¾Ð´Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¡Ð¼ÐµÑ‚Ñ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² . IÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ‰Ñ‚Ñ,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¡Ð· Ð¡Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ¹
(Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 7. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¾Ð²
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¹ m a p ( ) Ð¡ f i l t e r ( ) ").
names = [' Ce c i l i a ' , ' L i s e ' , ' Ma r i e ']
lett e r s = [l e n (n) for n i n n a me s]
ÐÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ð¾Ñ… Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¾Ð² - Ð¿Ñ€Ð¾Ð¡Ð·Ð²Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡
Ð¡Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ - Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ð¡Ð¼
Ð¡Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð°Ð¼Ð¡ . ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ñ€
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð¡Ðµ Ð¿Ð¾
Ð¾Ð±Ð¾Ð¡Ð¼ Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ°Ð¼ . Ð²Ñ‹Ð¡Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¡Ð¡
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ Ð¡Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñƒ Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÑƒ n a me s .
44 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 1
l o n ge st_name = None
max_lett e r s = 0
for i i n r a n ge (l e n (names)) :
c o u n t = lett e r s [i]
if c o u nt > max_lett e r s :
longe st_n ame = name s [i]
max_lett e r s = c o u n t
p r int (longe st_n a me)
Â»>
C e c i l i a
ÐŸÑ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ñ□
Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð° Ð² Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼Ð¼ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¡Ñ, Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐœÐ½Ð¾
Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ . Ð˜Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñ‹ Ð² names Ð¡ let t e r s Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ
´Ð½Ñ□ÑŽÑ, Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¡Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð˜Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ðµ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¡Ð²Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¡Ð½Ð
´ÐµÐºÑ□Ð° Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð° i Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¡Ñ,
Ð´Ð²Ð°Ð¶Ð´Ñ‹ . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¡ en umerate ( )
(Ñ□Ð¼ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑŒÑ‰Ñƒ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡ÑŽ)
Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð³Ð¾ Ñƒ»Ñƒ‡Ñ^Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð¡rÑƒÐ°Ñ†Ð¡ÑŽ, Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð²Ñ□Ðµ ÐµÑ
‰Ðµ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¡Ð´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
.
for i , n ame in e n umerat e (n a me s) :
c o u n t = lett e r s [i]

if c o u nt > max_lett e r s :
longe st_n ame = name
max_lett e r s = c o u nt
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ ,
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ□ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹
Ð² Python Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ z i p ( ) . Ð’ Python 3 z
i p ( )
Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð²Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ . ÐÑ‚Ð¾Ñ‚,
z i Ñ€-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð¸ ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‚, Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² .
for n ame , c o u n t i n z i p (name s , lett e r s) :
if c o u n t > m a x_lett e r s :
longe st_n ame = name
max_lett e r s = count
Ð¡Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ z i p ( ) Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð
´Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ .
ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Python 2
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ z i p ( ) Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
; Ð¾Ð½Ð° Ð´Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ð° Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐµÐ¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐµÑŽ
ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶ÐµÐ¹ . Ð¡Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ ,
Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ ÐºÑ€Ð°Ñ…Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð² Python 2 Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ z i p ( ) , Ñ‚Ð¾ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ i z i p ( )
Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□
ÐœÑ‹Ñ□Ñ□Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ‚ÐµrÐ¾Ñ€Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 45
itertoo l s (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46.
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") .
Ð¡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
z i p ( ) Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð½ Ðµ Ñ□Ð¾Ð²Ñ□ÐµÐ¼
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð½ÑƒÑŽ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñƒ. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ðµ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾
Ð¸Ð¼Ñ□ Ð² ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº,
Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ðº lette r s .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ z i p ( )
Ð´Ð°Ñ□Ñ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚,. Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚, Ð¾Ð¶Ð¸Ð
´Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ .
names . a ppen d (' Ro s a l i nd ')
for name, count i n z i p (name s , lett e r s) :
p rint (n ame)
Â» >
Cec i l i a
L i s e
Ma rie
Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð´Ð»Ñ□ ' Ro s a l i n d ' Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ
Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚,. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾ÑˆÐ»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ. Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð°Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ z i p ( ) .
ÐžÐ½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð¸

Ð´Ð¾ Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ€ , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¾Ð±ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹ ÐµÑŽ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½ . Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÑ‚, ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚, Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ð¸ Ñ‚Ñƒ Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ð¯Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ñ‚ Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐµÑ, Ð¼ÐµÑ‚Ñ‚
Ð² Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ¾Ð²Ð² ,
Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ðµ Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ . Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¸Ñ… Ð
´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ñ‚ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ‚Ñ‚ Ð¾Ð»Ð¬Ñƒñ,ÑŒÑ‚Ñ
Ñ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ð½ÐµÐ¶Ðµ Ñ‚Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¸ .
Ð´Ð¾Ð³Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½Ð° Ñƒñ€ÐµÐ·Ð°Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ñ‚ Ð²Ð°Ñ‚
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ„ÐµÐ¼Ð¸Ð½Ð¸Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ z i p ( ) .
Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð³Ð²Ð°, Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ñƒð¹Ñ‚, Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð²Ð°Ñ‚,ÑŒ
Ð²Ð¼Ñ‚Ñ‚,Ð¼ Ð½ÐµÐµ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ z i p_longe s t ( )
(i z i p_longe s t ( ) Ð² Python 2) Ð¸Ð· Ð²Ñ‚Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒð»Ñ i t e rtool s .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñƒð¼Ñ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚,ÑŒ
+ Ð”Ñ,:Iñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐÐ²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾
Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ»ÑŒÐ¸Ð¸ Ð¸Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¾Ð¶Ð¸Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ z i p ( ) .
+ Ð’ Python 3 Ñ„ÐµÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ z i p ( ) - Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð¸ . Ð’ Python
2 Ñ‚Ñ,Ð° Ñ„ÐµÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,
Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð²ÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÐµÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð, Ð² Ð²Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ°
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹ .
+ Ð¤ÐµÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ z i p ( ) Ð±ÐµÐ· Ð²Ñ‚Ñ‚ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐµÐ²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ
ÐµÑ€ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¼, Ð²Ñ‚Ð²Ð¾Ð´, ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¬Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
ÐµÐ¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ‰Ð Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ.
+ Ð¤ÐµÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ z i p_longest ( ) Ð¸Ð· Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒð»Ñ i t e rtoo l s Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ,
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐ¼
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ , Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ, Ð¸Ñ… Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 46.
Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚, Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒðºñ,Ñƒñ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") .
46 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 1
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 2. Ð˜Ñ‚Ð±Ðµrð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾JIÐ¬ÐÐ¾Ð²Ð°Ð²Ñ
Ð±JJÐ¾ÐºÐ¾Ð² else
Ð¿ocJJe Ñ†Ð¡ÐšJJÐ¾Ð² for Ð¸ wh i l e
Ð’ Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚Ñ, Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð¼Ð¼Ð¶Ð¾Ñ‚Ñ, ÑŒ , Ð½ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð½Ñƒñ
Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ : Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ€Ð¾Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð½Ñƒñ,Ñ€Ðµð½Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ º e l s e .
f o r i i n r a n ge (Ð—) :
Ñ€ r i nt (' Ð¦Ð¸ ÐºÐ» %d ' % i)
e l s e :
p r i nt (' Ð‘Ð» oÐº E l s e ! ')
Â» >
Ð¦Ð¸ ÐºÐ» 0
Ð¦ Ð¸ ÐºÐ» 1
Ð¦Ð¸ ÐºÐ» 2
Ð‘Ð» Ð¾ Ðº E l s e !

ÐšÐ°Ðº ÑÑ‚Ð¾ Ð½Ð¸ ÑƒÐ´Ð¸Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾, Ð½Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸ e l s e
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑŽÑŽÑ‚Ñ‚Ñ‚ Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‧Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ð¸
Ñ†Ð¡Ð»Ð°. Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ñ‧Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ñ‚Ñ€Ð¸
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾ "else"? ÐŸÐ¾Ñ‧ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ðµ "and"? Ð’
Ð¸Ð½Ñ‚Ñ€Ñƒ,Ñ€ÐµÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ if/ e l s e Ñ‧Ð°Ñ‚Ñ‚ e l s e
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‧Ð°ÐµÑ‚: "Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‧Ñ‚ Ñ‚Ñ‚, Ð¾Ñ‧, Ð±Ð»Ð¾Ðº. ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹Ð´ÐµÑ‧Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð½ Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ‧Ñ‚Ñ‚"
. Ð’ Ð¸Ð½Ñ‚Ñ€Ñƒ,Ñ€ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ t ry/exc ept Ñ‧Ð°Ñ‚Ñ‚ e x c ept
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¼Ñ‹Ñ‚Ð» : "Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚Ñƒ
Ñ‚Ñ‚, Ð¾Ñ‧, Ð±Ð»Ð¾Ð², ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ð¿Ð¾Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹Ð´ÐµÑ‧Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ð»Ð°Ñ‧Ð¾Ð¼Ð½Ñ‚
Ð½ÐµÑƒÐ´Ð°Ñ‧Ð½Ð¾Ð¼".
Ð¢Ð¾Ñ‧Ð½Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ^Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ñƒ Ñ‧Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð¸ Ñ‧Ð°Ñ‚Ñ‚,ÑŒ
else Ð² Ð¸Ð½Ñ‚Ñ€ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ t ry/
except / e l s e (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ 1 3 .
Ð¡Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‧Ð¿Ð¾Ð¾Ñ‧Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ¶Ð½Ñ‚Ñ‚,Ð¸
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð½Ñ‧Ñ‚,Ñ€ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ t ry / e x c e pt
/ e l s e/fi n a l ly") ,
Ð¿Ð¾Ñ‧ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð° Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‧Ð°ÐµÑ‚: "Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ‧Ñ‚
Ñ‚Ñ‚, Ð¾Ñ‧, Ð±Ð»Ð¾Ðº , ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº
Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ð»Ñ‚ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð°Ñ‧Ð½Ð¾" . Ð˜Ð½Ñ‧Ñ‚,Ñ€ÐµÑƒÐºÐ¾Ñ†Ð¸Ñ‚ t ry /
f i n a l ly Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð½Ñ,ÑƒÐ¸Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ‧Ñ,Ð½Ð°, Ð¿Ð¾Ñ‧ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‧Ð°ÐµÑ‚: "Ð’Ñ‧ÐµÐ³Ð´Ð°
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‧Ñ‚,ÑŒ Ñ‧Ñ,Ð¾Ñ, Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð¿Ð¾Ñ‧Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ‚,ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ð±Ð»Ð¾Ðº" .
Ð¡ ÑƒÑ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ‧Ñ…Ð¸Ñ… Ñ‧Ð»ÑƒÑ‧Ð°Ð²ÐÑ‚ÐµÐ²
Ð¸Ñ‧Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ‧Ð»Ðµ e l s e ,
except Ð¸ f i n a l ly Ð² Python Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ‚,-Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‧Ð¾Ð¼
Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‧Ð»Ð¾Ð²Ð¾ e l s e Ð² Ð¸Ð½Ñ‧Ñ‚Ñ€ÐµÐºÑ†Ð¸Ð¸ for/ e l s e
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‧Ð°ÐµÑ‚: "Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‧Ñ‚ Ñ‧Ñ,Ð¾Ñ, Ð±Ð»Ð¾Ðº,
ÐµÑ‧Ð»Ð¸ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð» Ñ‧Ñ‧Ð¿Ðµ Ñ^Ð½Ð¾Ð² Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð½" .
Ð”ÐµÐ¹Ñ‧Ñ,Ð²Ð¸Ñ‧Ð¸Ñ‚Ð¸ Ñ‧Ð¼Ñ‹Ñ‚Ð» Ð¿Ñ€Ñ‧Ð¼Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‧Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚Ð¬ b r e a k Ð² Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ‧ Ðº
Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‧ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ñƒ Ð±Ð»Ð¾Ðº e l s e .
f o r i i n range (Ð—) :
Ñ€ r i nt (' Ð¦Ð¸ ÐºÐ» %d ' % i)
i f i = = 1 :
b re a k
e l s e :
Â» >
Ð¦Ð¸ ÐºÐ» 0
Ð¦Ð¸ÐºÐ» 1
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð‘Ð» Ð¾Ðº E l s e ! ')
ÐœÑ‹Ñ‧JIÐ’Ð¼ ÐºÐ°Ñ‧ÐµÑ€Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‧Ð¼Ð² Ñ‧Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 47
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ñ‧Ð½Ð¸Ñ‧ Ñ‧ÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‧Ð¼Ð² Ñ‧Ð²Ð»Ñ‧ÐµÑ‧ Ð½ÐµÐ¼Ð´ÐµÑ‧,
´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¸Ñ‧Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ‧ Ð±Ð»Ð¾Ðº
e l s e , ÐµÑ‧Ð»Ð¸ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ‧ÐµÑ‧,Ñ‧Ñ‚ Ðº Ð¿ÑƒÑ‧Ñ,Ð¾Ñ‧Ñƒ
Ñ‧Ð¿Ð¸Ñ‧ÐºÑƒ.
fo r Ñ… i Ð¿ [ ] :
Ñ€ r i Ð¿t { ' ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð±Ð»Ð¾ Ðº Ð½ Ð¸ ÐºÐ¾ Ð³Ð´Ð° Ð½ Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ ')
e l s e :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð‘Ð»Ð¾Ðº F o r E l s e ! ')
Â» >
Ð‘Ð» Ð¾Ðº F o r E l s e !

Ð'Ð»Ð¾Ðº e l s e Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° w h i l e Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ fa l s e .
wh i l e F a l s e :
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð±Ð»Ð¾ Ðº Ð½ Ð¸ ÐºÐ¾ Ð³Ð´Ð° Ð½ Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ ')
e l s e :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð'Ð» Ð¾Ðº W h i l e E l s e ! ')
Â» >
Ð'Ð» Ð¾Ðº W h i l e E l s e !
ÐžÑÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ i f /
else Ð¿Ð¾ÑÐ»ÑƒÐ¶Ð¸Ð»Ð¾ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² e
l s e Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ð²
Ñ‚ÐµÑ… ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ñ‹ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‚ÑÑ Ð
´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ° ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…-Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ ,
ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸ Ð´Ð²Ð° Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ (Ñ‚. Ðµ . ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð»Ð¸
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾ 1 Ð¸Ñ… ÐµÐ´Ð¸Ð½ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¼) . ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð´, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð²ÑÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑÐ¼ Ñ‚ÐµÑÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ñ‡Ð¸ÑÐµÐ» . Ð¦Ð¸ÐºÐ» Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ±Ð¾Ñ€Ð° Ð²ÑÐµÑ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² .
Ð'Ð»Ð¾Ðº e l s e Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼
ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð° ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ð¼Ð¸ , Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚
Ð´Ð¾ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° brea k .
Ð° = 4
ÑŒ = 9
fo r i iÐ¿ r a Ð¿ ge (2 , m i Ð¿ (a , Ð¬) + 1) :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð¢ Ðµ Ñ Ñ‚ Ð¸ Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ ' , i)
if Ð° % i = = 0 Ð° Ð¿ d Ð¬ % i = = 0 :
p r i Ð¿t (' He Ð² Ð· Ð° Ð¸Ð¼Ð½Ð¾ Ð¿ Ñ€Ð¾ Ñ Ñ‚Ñ‹Ðµ ')
b r e a k
e l s e :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð' Ð· Ð° Ð¸Ð¼Ð½Ð¾ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ Ñ‚Ñ‹Ðµ ')
48 Ð".11Ð°Ð²Ð° 1
Â» >
Ð¢ Ðµ Ñ Ñ‚ Ð¸ Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ 2
Ð¢ Ðµ Ñ Ñ‚ Ð¸ Ñ€ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð—
Ð¢ Ðµ Ñ Ñ‚ Ð¸ Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ Ñ 4
Ð' Ð· Ð° Ð¸Ð¼Ð½Ð¾ Ð¿ Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ
ÐÐ¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ. Ð'Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ñ‚ÑŒ Ð²ÑÐ¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ Ð²ÑÐµ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð²Ð° ÑÑ‚Ð¸Ð»Ñ
Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
Ð¡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´ÐµÐ²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¸Ð·
Ð¦Ð˜IUia Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ðµ Ð¸Ð· Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð¸Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÑ‚ÑÑ. Ð' ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ÑÑ

Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ñ»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ .
def c op rime (a , Ð¬) :
for i i Ð¿ r a n ge (2 , m i n (a , Ð¬) + 1) :
if Ð° % i == 0 a n d Ð¬ % i == 0 :
ret u r n F a l s e
ret u r n T r u e
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ðµ½Ð½Ð¾Ð¹ ,
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ð±ÑŒm Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½ Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð°. ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¡Ñ‰ÐµÑ‚Ñ□Ñ□, Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´
Ð¡Ð· Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð°.
def cop rime2 (a , Ð¬) :
i s_c o p r ime = T r u e
for i i n r a n ge (2 , m i n (a , Ð¬) + 1) :
if Ð° % i == 0 a n d Ð¬ % i == 0 :
i s_cop rime = F a l s e
b re a k
ret u r n i s_c o p r ime
Ðž Ð±Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° ÑƒÐ»ÑƒÑ‡Ñˆ Ð°ÑŽÑ, Ñ‡Ð¡Ñ‚Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ□,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð·Ð¡Ñ‚Ðµ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ□,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð°Ñ□
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ e l s e , Ð½Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ²ÐµÑˆÐ¡Ð²Ð°ÐµÑ, Ñ‚ÐµÑ… Ð½ÐµÑƒÐ
´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð² , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½
Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¡Ñ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ð¼ Ð»ÑŽÐ´Ñ□Ð¼ (Ð´Ð° Ð¡ Ð²Ð°Ð¼ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ñƒ) .
ÐµÑ□Ð»Ð¡ Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¡Ð¡ Ð¿Ñ€Ð¡Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¡Ð²Ð°Ñ‚Ñ, ÐºÐ¾Ð´. ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ð¡ Ñ‚Ð¡Ð¿Ð° Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¶Ñ‹
Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¡Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡ Ð² Python. Ð□
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² e l s e Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð²
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð²Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¡Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,ÑŒ.
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¡Ñ,ÑŒ
+ Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¡Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¡Ñ□ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¡Ð¹
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¡ e l s e , Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð·Ð°
Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¡Ð¼Ð¡
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð¼ Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð² fo r Ð¡ wh i l e .
ÐœÑ‹Ñ□JiÐ²Ð¼ ÐºÐ°Ñ,Ðµr Ð¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 49
+ Ð‘Ð»Ð¾Ðº e l s e , Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¡Ð¹ Ð·Ð° Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð¼ ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð»Ð¡Ñ^ÑŒ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ,
ÐµÑ□Ð»Ð¡ Ð² Ñ,ÐµÐ»Ðµ Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð° Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ brea k .
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² e l s e
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ†Ð¡ÐºÐ»Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¡Ñ…
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¡Ð½Ñ,ÑƒÐ¡Ñ,Ð¡Ð²Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¡ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð²Ð½Ð¡Ñ□Ð¡Ñ,ÑŒ Ð¿ÑƒÑ,Ð°Ð½Ñƒ.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 1 3. Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—
Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ,Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾rÐ¾ Ð¡Ð· Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ð¡ t ry / except/ e l se/fi n a l ly
Ð’Ð°Ñ^Ðµ Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¡Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ°ÐºÐ¡Ðµ-Ð»Ð¡Ð±Ð¾ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¡Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐµ Ð¡Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¡Ð¹
Ð² Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ñ‡ÐµÑ,Ñ‹Ñ€Ðµ Ñ…ÐµÑ…
Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÑŽÑƒÑ€Ð¡Ð¾ Ð²Ñ‹Ð´Ð¡Ð»ÐµÐ½Ð¡Ñ‹Ñ…
ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐºÐ°Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð ÐµÑ‡ÑŒ Ð¡Ð´ÐµÑ, Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ñ… t ry , exc
ept , e l s e Ð¡ fi n a l ly .

ДšД°Д¶Д´Ñ‹Д¹ Д¸ Д· Д½Д¸Ñ… Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½Ñ□ДµÑ, Ñ□Ñ,Ñ€Д¾Д³Д¾ Д¾Д¿Ñ€ДµД
´ДµД»ДµД½Д½Ñ‹Дµ Ñ„ÑƒД½ДºÑ†Д¸Д¸ Д² Ñ€Д°Д¼ДºД°Ñ… Д¾Д´Д½Д¾Д¹
Ñ□Д»Д¾Д¶Д½Д¾Д¹ Д¸Д½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¸ . Д¸ Д² Д·Д°Д²Д¸Ñ□Д¸Д¼Д¾Ñ□Ñ,Д¸
Д¾Ñ, Ñ□Д¸Ñ,ÑƒД°Ñ†Д¸Д¸ Д²Ñ‹ Д¼Д¾Д¶ДµÑ,Дµ Д¸Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ
Д¸Ñ… Д² Ñ€Д°Д·Д»Д¸Ñ‡Д½Ñ‹Ñ… ДºД¾Д¼Д±Д¸Д½Д°Ñ†Д¸Ñ□Ñ… (Ñ€Д°Д·Д´ДµД»
"Д ДµДºД¾Д¼ДµД½Д´Д°Ñ†Д¸Ñ□ 5 1 .
Д˜Д·Д¾Д»Д¸Ñ€ÑƒД¹Ñ,Дµ Д²Ñ‹Д·Ñ‹Д²Д°ÑŽÑ‰Д¸Д¹ ДºД¾Д´ Д¾Ñ, API. Д¾Д¿Ñ€ДµД
´ДµД»Ñ□Ñ□ Д±Д°Д·Д¾Д²Д¾Дµ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Дµ
E x ception") .
Д‘JiД¾ДºД¸ f i n a l ly
Д˜Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·ÑƒД¹Ñ,Дµ Д¸Д½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸ÑŽ t ry/fi n a l ly , ДµÑ□Д»Д¸
Ñ…Д¾Ñ,Д¸Ñ,Дµ Д¿Ñ€ДµД´Д¾Ñ□Ñ,Д°Д²Д¸Ñ,ÑŒ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸ÑŽ
Д²Д¾Д·Д¼Д¾Д¶Д½Д¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ€Д°Ñ□Д¿Ñ€Д¾Ñ□Ñ,Ñ€Д°Д½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ , Д½Д¾ Д¿Ñ€Д¸
Ñ□Ñ,Д¾Д¼ Д½Д°Д¼ДµÑ€ДµД½Ñ‹ Д¾Ñ□Д²Д¾Д±Д¾Д´Д¸Ñ,ÑŒ
Ñ€ДµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ñ‹ , Д´Д°Д¶Дµ ДµÑ□Д»Д¸ Д²Д¾Д·Д½Д¸ДºД»Д¾ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Дµ.
ДžД´Д½Д¾ Д¸Д· Д¾Д±Ñ‹Ñ‡Д½Ñ‹Ñ…
Д¿Ñ€Д¸Д¼ДµД½ДµД½Д¸Д¹ Д¸Д½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¸ t ry/fi n a l ly - Д½Д°Д
´ДµД¶Д½Д¾Дµ Д·Д°ДºÑ€Ñ‹Ñ,Д¸Дµ Д´ДµÑ□ДºÑ€Д¸Д¿Ñ,Д¾Ñ€Д¾Д²
Ñ„Д°Д¹Д»Д¾Д² (Ñ€Д°Д·Д´ДµД» "Д ДµДºД¾Д¼ДµД½Д´Д°Ñ†Д¸Ñ□ 43 .
ДžД±ДµÑ□Д¿ДµÑ‡Д¸Д²Д°Д¹Ñ,Дµ Д²Д¾Д·Д¼Д¾Д¶Д½Д¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Д¿Д¾Д²Ñ,Д¾Ñ€Д½Д¾Д³Д¾ Д¸Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□ Д±Д»Д¾ДºД¾Д² t ry/fi n a
l ly Ñ□ Д¿Д¾Д¼Д¾Ñ‰ÑŒÑŽ Д¸Д½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¹
context l i b Д¸ wi t h ") .
h a n d l e = ope n (' r a n d om_d a t a . t xt ') # ДœД¾Д¶ДµÑ, Д³ Дµ
Д½ Дµ Ñ€ Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ
Д¸ Ñ□ ДºД»ÑŽÑ‡ Дµ Д½ Д¸ Дµ IO E r ro r
t ry :
data h a n d l e . rea d ( )
f i n a l ly :
h a n d l e . c lo s e ( )
ДœД¾Д¶ДµÑ, Д³ Дµ Д½ Дµ Ñ€ Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ
Д¸ Ñ□ ДºД»ÑŽÑ‡ Дµ Д½ Д¸ Дµ Un i c od e D e c od e E r r o r
Д’ Ñ□ Дµ Д³Д´Д° Д²Ñ‹Д¿Д¾Д» Д½ Ñ□ Дµ Ñ, Ñ□ Ñ□ Д¿ Д¾ Ñ□ Д» Дµ
Д±Д» Д¾ Дº Д° t ry :
Д›ÑŽД±Д¾Дµ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Дµ , Ñ□Д³ДµД½ДµÑ€Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д½Д¾Дµ
Д¼ДµÑ,Д¾Д´Д¾Д¼ read ( ) . Д²Ñ□ДµД³Д´Д° Д±ÑƒД´ДµÑ,
Ñ€Д°Ñ□Д¿Ñ€Д¾Ñ□Ñ,Ñ€Д°Д½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Д´Д¾ ÑƒÑ€Д¾Д²Д½Ñ□ Д²Ñ‹Д·Ñ‹Д²Д°ÑŽÑ‰ДµД³Д¾
ДºД¾Д´Д°. Д½Д¾ Д¿Ñ€Д¸ Ñ□Ñ,Д¾Д¼ Д³Д°Ñ€Д°Д½Ñ,Д¸Ñ€ÑƒДµÑ,Ñ□Ñ□
, Ñ‡Ñ,Д¾ Д±ÑƒД´ДµÑ, Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½ Ñ,Д°ДºД¶Дµ Д¼ДµÑ,Д¾Д´ c l o s e ( )
Д¾Д±ÑŠДµДºÑ,Д° h a n d l e . ДœДµÑ,Д¾Д´
open ( ) Ñ□Д»ДµД´ÑƒДµÑ, Д²Ñ‹Д·Ñ‹Д²Д°Ñ,ÑŒ Д²Д½Дµ Д±Д»Д¾ДºД° t ry ,
Д¿Д¾Ñ□ДºД¾Д»ÑŒДºÑƒ Д² Ñ□Д»ÑƒÑ‡Д°Дµ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Д¹,
ДºД¾Ñ,Д¾Ñ€Ñ‹Дµ Д¼Д¾Д³ÑƒÑ, Д²Д¾Д·Д½Д¸ДºД°Ñ,ÑŒ Д¿Ñ€Д¸ Д¾Ñ,ДºÑ€Ñ‹Ñ,Д¸Д¸
Ñ„Д°Д¹Д»Д° (Д½Д°Д¿Ñ€Д¸Д¼ДµÑ€ . IOE r ro r , ДµÑ□Д»Д¸
Ñ,Д°ДºД¾Д³Д¾ Ñ„Д°Д¹Д»Д° Д½Дµ Ñ□ÑƒÑ‰ДµÑ□Ñ,Д²ÑƒДµÑ,) , Д±Д»Д¾Дº f i n a l
ly Д½Дµ Д´Д¾Д»Д¶ДµД½ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ .
50 Д“Д»Д°Д²Д° 1
Д‘Д»Д¾ДºД¸ ДµlsДµ
Д˜Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·ÑƒД¹Ñ,Дµ Д¸Д½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸ÑŽ t ry / e x c e pt / e l s e Д
´Д»Ñ□ Ñ,Д¾Д³Д¾ , Ñ‡Ñ,Д¾Д±Ñ‹ Ñ‡ДµÑ,ДºД¾ ÑƒДºД°Д·Д°Ñ,ÑŒ
, ДºД°ДºД¸Дµ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Ñ□ Д±ÑƒД´ÑƒÑ, Д¾Д±Ñ€Д°Д±Д°Ñ,Ñ‹Д²Д°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Д²Д°Ñ^Д¸Д¼ ДºД¾Д´Д¾Д¼ , Д° ДºД°ДºД¸Дµ -
Ñ€Д°Ñ□Д¿Ñ€Д¾Ñ□Ñ,Ñ€Д°Д½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ . Д‘Д»Д¾Дº e l s e Д±ÑƒД
´ДµÑ, Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ,Д¾Д»ÑŒДºД¾ Д² Ñ,Д¾Д¼ Ñ□Д»ÑƒÑ‡Д°Дµ,
ДµÑ□Д»Д¸ Д² Д±Д»Д¾ДºДµ t ry Д½Дµ Д²Д¾Д·Д½Д¸ДºД»Д¸ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Ñ□ .
Д‘Д»Д¾Дº e l s e Д¿Д¾Д·Д²Д¾Д»Ñ□ДµÑ, Д¼Д¸Д½Д¸Д¼Д¸Д·Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ
Д¾Д±ÑŠДµД¼ ДºД¾Д´Д° Д±Д»Д¾ДºД° t ry Д¸ ÑƒД»ÑƒÑ‡Ñ^Д¸Ñ,ÑŒ ДµД³Д¾ ÑƒД
´Д¾Д±Д¾Ñ‡Д¸Ñ,Д°ДµД¼Д¾Ñ□Ñ,ÑŒ. ДŸÑ€ДµД´Д¿Д¾Д»Д¾Д¶Д¸Д¼

, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ‚ Ð²
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ JSON Ð¡Ð· Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…Ñ‚Ñ Ð² Ð½ÐµÐ¹
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹ .
d ef loa d_j s on_key (d ata , k ey) :
t ry :
r e s u lt_d i c t = j so n . load s (d at a) # ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ
Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ
e x c ept V a l u e E r ro r as Ðµ :
r a i s e Key E rror from Ðµ
e l s e :
ret u rn r e s u lt_d i c t [key]
Ð¸ Ñ‚ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Va l u e E r ror
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð³ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ
Ð¸ Ñ‚ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ðµ K ey E rror
Ð’ Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ñƒ
JSON, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐµ Ð¸Ñ… Ð´ÐµÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° j son . loads ( )
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ, Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Va l u e E rror, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ exc ept . Ð’ Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ ÑƒÑ‚Ð¿ÐµÑˆÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ð¾Ð
´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ e l s e Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ñ,ÑŒÑ‚Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¬
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°. Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ‚ÐºÐµ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÑƒÑ,
Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ , Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ, Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ñ,ÑŒÑ‚Ñ‚ Ð´Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ
‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ñƒ Ð³ÐµÐ½ÐÑ€ÐµÑƒÑŽÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð²Ð½Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° t
ry . Ð§Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ e l s e Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,
Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ t ry/
e x c e pt , Ð¾Ñ, Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° except . Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ‚ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹
Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¼Ñ‹Ð¼.
ÐšÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ñ‚ Ð²Ñ‚ÐµÑ… Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ¾Ð²
Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñƒ Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ‚ t ry / e x c e
pt i o n / e l s e/ fi n a l ly Ð² Ñ,ÐµÑ…
Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‚Ðµ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ°Ñ… Ð¾Ð¾Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¹
Ð¸Ñ‚ÐµÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€ÐÑ‚
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°Ñ, Ð° Ð·Ð°Ñ,Ðµ Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¼Ñ‚Ñ,Ðµ . Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ñ,ÐµÐ½Ñ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¹Ð¸Ñ,ÐºÐ¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ð¬Ð·Ñƒ Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ð±Ð»Ð¾Ð¼ t ry . Ð‘Ð»Ð¾Ð¼ exc ept
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ð¬Ð·Ñƒ Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ,ÐºÐ¸ Ñ,Ðµ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐÐ¹ ,
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¸Ñ‚ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð¶Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ñ,Ðµ Ð²
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ
t ry . Ð‘Ð»Ð¾Ð¼ e l s e Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ·Ñƒ Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ð½Ð° Ð¼Ñ€Ñ‚Ð²Ñ‹Ðµ , Ð° ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ðµ, Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ðµ Ñ€Ð¾
´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ Ð¹ . Ð‘Ð»Ð¾Ð¾
f i n a l ly Ð¾Ñ‚Ð²Ð¾Ð¶Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ, Ð´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
UNDE F I N E D = o b j e c t ( )
def d i v i d e_j s o n (p a t h) :

h a n d l e = o p e n (p at h , ' r+ ')
t ry :
d a t a = h a n d l e . rea d ( )
Ð¾Ñ€ = j s on . loa d s (d a t a)
v a l u e = (
op [' n um e r a t o r ') /
ÐœÑ‹Ñ□Ð»Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ñ,ÐµrÐ¾Ñ€Ð²Ñ□Ð¼Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Python 51
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
I O E r ro r
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
U n i c od e D e c od e E r r o r
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
Va l u e E r r o r
op [' d e n o m i n a t o r ']) # ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ, ÑŒ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
Z e roDivi s i on E r r o r
exc ept Z e roDiv i s i on E r ro r a s Ðµ :
ret u r n UNDE F I N E D
e l s e :
op [' r e s u lt '] = v a l u e
re s u lt = j s on . d um p s (o p)
h a n d l e . s e e k (0)
h a n d l e . wr i t e (re s u lt)
ret u rn v a l u e
f i n a l ly :
h a n d l e . c l o s e ( )
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€ Ð¾ Ð² Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
IOE r ro r
Ð’ Ñ□ Ðµ Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ ÐµÑ,Ñ□ Ñ□
Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒ Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð°,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ñ‚ÑŒÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ,Ð°ÑŽÑ,
Ð¸Ð½Ñ,Ñƒ Ð¸Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð·Ð¾Ð¼ . Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ñ€ ,
Ðµ Ñ□Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ,
Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ e l s e Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ·Ð°Ð¿Ñ□Ð¸ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ñ,Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ
f i n a l ly Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½ Ð¸
Ð·Ð°ÐºÑ€Ð¾ÐµÑ, Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð¡Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□ t ry/fi n a l ly Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´. Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‰Ð¸Ð¹
Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ñ‹, Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ, Ð¾Ð³Ð¾ , Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð»Ð¸
Ð»Ð¸ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ t ry .
+ Ð‘Ð»Ð¾Ð º e l s e Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ñ… t ry Ð¸
Ð²Ð¸Ð·Ñƒ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒñ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ , Ð¾Ñ, Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² t ry/except .
+ Ð‘Ð»Ð¾Ð º e l s e Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ ÑƒÑ□Ð¿ÐµÑ^Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ° t ry , Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ð¾Ð² Ð²
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐµ f i n a l l y .

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ñ‹

Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ, Ð² Python, - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð² ´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
. Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ñ‹Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°. ÐžÐ½Ð¸
ÑƒÐ»ÑƒÑ‡Ñˆ Ð°ÑŽÑ‚,Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ, ÐµÐ³Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ . Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ, Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸
Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³
ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ, Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ð¼ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹
, Ð¾Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð°.
Ð□ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ,
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . Ð½Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹ Ð
´Ð»Ñ□
Python. ÐÑ‚Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð°
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð²Ð¸Ñ
Ð²Ð¸Ð·Ñƒ°Ð»ÑŒÐ¾Ð³Ð¾ Ñ^ÑƒÐ¼Ð° Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð¼Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð½Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ñ□ Ð¼Ð°Ð»Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‬ Ñ^ÑƒÐ¼Ð°.
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ñ, Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº-Ñ,Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 4. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□1Ð¡J1Ð®Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð½ÐµÐµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Non e
ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ
Python Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°ÑŽÑ, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ð¼Ñƒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ÑŒÑŽ
Non e. Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ… Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾Ñ‹Ð¼
. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ñƒð¶Ð½Ð°
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ°Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ, Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð½Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼. ÐŸÑ€Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð° Ð½ÑƒÐ»ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ
ÐµÑ□Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ . Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÑƒ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ, Ð½Ðµ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ .
def d iv id e (a , Ð¬) :
t ry :
ret u r n Ð° / Ð¬
exc ept Z e roD i v i s i on E r ro r :
r et u r n N o n e
54 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 2
Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ‹ Ð¾Ñ€Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ
ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ .
re s u lt = d i v i d e (x , Ñƒ)
i f r e s u l t i s None :
Ñ€ r i nt (' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ Ñ, Ð¸Ñ‹Ðµ Ð² Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ '
)

Ð□ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ‚, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½ Ð½ÑƒÐ»ÑŽ? ÐŸÑ€Ð¸ Ð½ÐµÐ½ÑƒÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½ 0. ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚ÑŒ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñƒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¸Ð½Ð´Ð¸ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ None, Ð° Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ F a l s e (Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð°Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð±Ñ‹Ð»Ð° Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð° Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 4. Ð—Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸") .

```
Ñ… , Ñƒ = 0 , 5
re s u lt = d iv i d e ( x , Ñƒ )
i f n ot r e s u lt :
Ñ€ r i nt ( ' Ð□ ÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñƒ Ñ□ Ñ‚ Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð² Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹
Ðµ ' ) # Ñ‚ Ð° Ðº Ð½ Ðµ Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸Ð» ÑŒÐ½ Ð¾ !
```

ÐÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ° Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð½Ð° Python Ð² Ñ‚ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° None Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» . Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ðº Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼ . Ð”Ð»Ñ□ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð´Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°. Ð¡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð° Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² . ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð° ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð° ÑƒÑ□Ð¿ÐµÑˆÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½ÐµÑƒÑ□Ð¿ÐµÑˆÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ , Ð° Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚,.

```
def d iv i d e ( a , Ð¬ ) :
t ry :
ret u r n T r u e , Ð° / Ð¬
e x c e pt Z e roDiv i s i o n E r r o r :
ret u rn Fa l s e , None
```

ÐšÐ¾Ð´. Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ. Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶. ÐŸÐ¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ðµ Ð¾Ð½ Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð°, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð½Ð° Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚, Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .

```
s u c c e s s , r e s u lt = d iv i d e ( x , Ñƒ )
i f n ot s u c c e s s :
Ñ€ r i nt ( ' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñƒ Ñ□ Ñ‚ Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð² Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ
' )
```

ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€Ð²ÑƒÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð°. ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ. Ð¿Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Python Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ. Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ . Ð□Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð·Ð³Ð»Ñ□Ð´. Ð² Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð½ÐµÑ‚, Ð½Ð¸-

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 55

Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ ruÑŽÑ…Ð¾Ð³Ð¾ . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ð½ Ð³Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚, Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸ Ð¶Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ°Ð¼Ð¸ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚,

Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ None.
_ , re s u lt = d i v i d e (x , Ñƒ)
i f n o t re s u lt :
Ñ€ r i nt (' ÐŒÐµÐ´Ð¾nÑƒ Ñ Ñ, Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ')
Ð'Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ Ñ„,ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð±
Ñ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ Ñ,Ð½Ð¾Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ð º Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ñ Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ð¸Ñ, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¾Ñ,ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒÑ Ð¾Ñ,
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ None Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ðµ Ð¸Ð½
´Ð¸ÐºÐ°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ¸ . Ð'Ð¼ÐµÑ,Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ñ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ,Ðµ Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ‰Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
ÐºÐ¾.Ð´Ñƒ. ÐŒÐ¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÐ¼ Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Z e
roDiv i s io n E rror Ð² Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Va l u e E rror, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ
ÐºÐ¾.Ð´Ñƒ Ð½Ð° Ð½ÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ Ñ,Ð¸Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ .
def d iv i d e (a , Ð¬) :
t ry :
ret u r n Ð° / Ð¬
except Ze roDiv i s io n E r r o r a s Ðµ :
r a i s e VÐ° l u Ðµ Ð• rrÐ¾r (' ÐŒÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ Ñ, Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ ') f rom Ðµ
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ Ð»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð·-Ð·Ð° Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐÐµÐºÑ,Ð½Ð¾Ñ Ñ,Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
(Ñ Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð·Ð°
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾,
ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿Ñ Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ
49. Ð¡Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ ÐºÐ°Ð¶.Ð´ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ð¸ Ð¼Ð¾.Ð´ÑƒÐ»ÑŒ") .
Ð'Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾.Ð´Ñƒ Ð±Ð»ÑŒÑ^Ðµ Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð½Ðµ
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ‚ ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ðµ Ñ,Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ñ,Ð¾Ð¼ . Ð•Ñ Ð¶Ðµ Ð²Ð¾Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð®Ñ,Ð¸Ñ
Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ, Ñ,Ð¾ Ð¸Ñ…Ð¾Ð´ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð¸Ð¸
Ñ Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^Ðµ Ð½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ,ÐµÐ½.
Ñ… , Ñƒ = 5, 2
t ry :
r e s u l t = d i v i d e (x , Ñƒ)
exc ept Va l u e E r ro r :
Ñ€ r i nt (' ÐŒÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñƒ Ñ Ñ,Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ðµ '
)
e l s e :
Ñ€ r i nt (' Ð ÐµÐ·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, : % . lf ' % re s u lt)
Â» >
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, : 2 . 5
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ None Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð½Ð´Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸
Ð¾Ñ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ… Ñ Ð¸Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¸Ð¹ , Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ°Ð¼ , Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
None Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ , 0 Ð¸Ð»Ð¸
Ð¿ÑƒÑ Ñ,Ð°Ñ Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°) Ð² ÑƒÑ Ð»Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ…

Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ,Ð½Ñ‹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ F a l s e .
56 Ð"Ñ□Ð°Ð²Ð° 2
+ Ð¡Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
, Ð° Ð½Ðµ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 5. Ð–Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ðµ , ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð°Ð¼ÑŒÐ¿Ñ□Ð°Ð²Ð¸Ñ□ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ñ□ Ð¾Ð±JJÐ°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¾Ñ,Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» , Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñƒ Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ . Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñˆ̂Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ðµ Ð¶ÑƒÑ€Ð½Ð°Ð»Ð° Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ… Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð² Ð¿ÐµÑ€Ð²ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ.
ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ðº Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° key Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° s o rt ( ) Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.
Ð'Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°. Ð'Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ,ÑŒ ,
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ, Ðº Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¹
Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ðµ , Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ .

```
def s o rt_p rio rity ( va l u e s , group ) :
def h e l pe r ( x ) :
if Ñ… in group :
ret u rn ( 0 , Ñ… )
ret u rn ( 1 , Ñ… )
v a l u e s . s o rt ( k ey= h e l pe r )
```

ÐÑ,Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….

```
n u m b e r s = [ 8 , Ð–, 1, 2, 5, 4 , 7, Ð± ]
group = { 2 , Ð– , 5 , 7 }
s o rt_p r i o r ity ( n um b e r s , grou p )
p r i nt ( n u m be r s )
Â»>
[ 2 , Ð– , 5 , 7 , 1 , 4, Ð±, 8 ]
```

Ð•Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹, Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ,Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
.
+ Ð¯Ð·Ñ‹Ðº Python Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½.Ð¸Ñ□ - Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□
Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹.
Ð'Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ h e l p e r ( ) Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿
Ðº Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñƒ group Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ so rt_p riori ty ( ) .

+ Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°Ð¼Ð¸
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ñ,. Ðµ .
Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ…. Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼,
Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð² Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ðµ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□Ñ… i
f Ð¸ Ñ,. Ð¿ . Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ s o rt ( ) Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ-
Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° key .
+ Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ,Ñ□
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð¼ 0, Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼
Ñ□ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð¾Ð¼ 1, 2, 3 Ð¸ Ñ,.Ð´. Ð’Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð· Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□
h e l pe r ( ) Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð½Ñ□ÐµÑ, ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð
´ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð²Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð³Ñ€Ñƒ¿Ð¿Ñ‹ .
Ð‘ÑŒmÐ¾ Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ð»Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ñ□ÑƒÐ´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð»Ð¸ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾Ð¾Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
. Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð° Ð¼Ð¾Ð³ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ . ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ñ€Ñƒ¿Ð¸Ðµ Ñ€Ñƒ¿Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ñ€Ñƒ¿Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ,ÑŒ
ÑƒÑ€Ð¾Ñ†Ð¸ÑŽ-Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐÐ½Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ„Ð»Ð°Ð³Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ, Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð¼Ð½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ€Ð¾Ñ,ÐµÑ,Ð¾Ð¼? Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„Ð»Ð°Ð³Ð° , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð¾
Ð¸Ð¼ÐÐ½Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾ÐÐ½Ñ‹Ð¼ , Ð¿Ð¾Ð·Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð±Ñ‹, Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹ .
def sort_p rio r ity2 (Ð¿ umbe r s , g rou p) :
fou Ð¿d = F a l s e
def h e l p e r (x) :
if Ñ… i Ð¿ group :
fou Ð¿ d = T r u e # Ð□Ð° Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ð· Ð³Ð»Ñ□Ð´ , Ð²Ñ□ Ðµ
Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ□ Ñ,Ð¾
ret u rÐ¿ (0 , Ñ…)
ret u rÐ¿ (1 , Ñ…)
Ð¿umbers . s o rt (k ey= h e l pe r)
ret u rÐ¿ fou Ð¿d
ÐÑ,Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼Ð¸ Ð¶Ðµ Ð²Ñ…
Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸
Ð”Ð¾ ÐÐ¢ÐžÐ“Ðž.
fou Ð¿d = so rt_p riority 2 (Ð¿ u m be r s , grou p)
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð□Ð° Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð¾ : ' , fou n d)

p r i Ð¿t (Ð¿ umb e r s)
Â» >
Ð□Ð° Ð¹Ð´Ðµ Ð½Ð¾ : F a l s e
[2 , 3 , 5 , 7 , 1 , 4 , 6 , 8]
58 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 2
ÐžÑ,Ñ□Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑ,Ð°Ñ,Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ñ‹ ,
Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ„Ð»Ð°Ð³Ð° fou n d . ÐÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð° g ro u p Ð±ÑŒmÐ¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ñ‹
Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ n umbe r s , Ð¸ Ñ,ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÐ»Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ F a l s e .
ÐšÐ°Ðº Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð¹Ñ,Ð¸?
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð²
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ Ð¸ , Python Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ,
Ñ□Ñ,Ñƒ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ. Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð² ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
.
1 . ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
2 . ÐžÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‰ÐµÐ¹ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ) .
3 . ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð´ (Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ìÐ½Ð°Ñ□
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□ Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ, Ð¸) .
4 . ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
(Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… , ÐºÐ°Ðº l e n ( ) Ð¸Ð»Ð¸
s t r ( )) .
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð½Ð¸ Ð² Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹, Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ□ÐµÐµÑ, Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÐ°, Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾ ,
Ñ,Ð¾ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
N a me E rror.
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ð² Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ , Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÐÐ¸Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð,
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ð² Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ð²ÑƒÐµÑ,, Python
Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,ÑƒÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐÐ¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ .
ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð½Ð¾Ð²Ñ□ÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐÐ¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ .
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ,, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
s o rt_prio rity2 ( ) Ð²Ð¾Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð½Ðµ Ñ,Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ .
ÐŸÑ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ fou n d Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ T
r u e Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ð·Ð°Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¸
h e l p e r ( ) . Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ€Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐÐ¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ð¾Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð² Ð·Ð°Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¸ h e l pe r ( ) . Ð° Ð½Ðµ
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
s o rt_p r i o r i ty2 .
d ef s o rt_p r i o r ity 2 (n u m b e r s , grou p) :

fou n d = F a l s e # ÐžÐ±Ð» Ð° Ñ Ñ, ÑŒ Ð² Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ Ñ, Ð¸ : ' s o
rt_p r i o r ity2 ( ) '
def h e l p e r (x) :
if Ñ… i n group :
fo u n d = T r u e # ÐžÐ±Ð» Ð° Ñ Ñ, ÑŒ Ð² Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ Ñ, Ð¸ : ' h e l p
e r ( ) ' - ÐŸÐ» Ð¾Ñ…Ð¾ !
ret u rn (0 , Ñ…)
ret u rn (1 , Ñ…)
n u m b e r s . s o rt (key= h e l p e r)
ret u rn found
ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ Ñ,Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ Ñ,Ð¸,
Ð¿Ð¾Ñ ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñƒ Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¾Ð² Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ñƒ Ð
´Ð¸Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð²Ð´Ðµ-
Ð¤Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 59
Ð½Ð¸Ðµ Ð±ÑŒuÑŽ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð¾ Ð½Ð°Ð¼Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾ . ÐžÐ½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ ÐµÑ, Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¼Ñ‹
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð·Ð°Ñ Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»ÑŒ, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,Ñ Ñ Ñ,Ð¸ Ñ,Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ Ð»Ñƒ Ñ‡Ð°Ð» Ð»ÑŽÐ±Ð°Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ Ð²Ñƒ Ñ,Ñ„Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ Ð»Ð° Ð±Ñ< Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸
´Ð¸Ð¼Ñ Ñ,Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ "Ð¼Ñƒ Ñ Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼" . ÐÑ,Ð¾ Ð½Ðµ
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¼ Ð±Ñ< Ð²Ð¸Ð·Ñƒ Ð¾Ð»ÑŒÐ¼Ñ…Ð¸,
Ð½Ð¾ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¾ Ð±Ñ< Ð¾ Ñ Ð¾Ñ€Ñ<Ñ,Ñ<Ð¼
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ°Ð¼ , Ð²Ñ<Ð·Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ<Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñ,Ð²Ð¸Ð¼
Ñ€Ðµð·Ñƒð»ÑŒÑ,Ð¸Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ñ… Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÑ<Ñ…
Ð¿Ðµ€Ðµð¼Ð½Ð½Ñ<Ñ….
Ð˜Ð·Ð’JJÐµÑ‡Ðµð²Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð²Ð²ÑŒu: Ð¸Ð· Ð·Ð°Ð¼Ñ<ÐºÐ°Ð²Ð¸Ñ
Ð’ Python 3 Ð¿Ñ€Ðµð´Ñƒ Ñ Ð¼Ð¿Ðµð½ Ñ Ð¿Ðµ Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÑ<Ð¹
Ñ Ð¸Ð½Ð°ÐºÑ Ð¸Ñ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ð·Ð²Ðµðºð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ<Ðµ Ð¸Ð· Ð·Ð°Ð¼Ñ<ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ . Ð”Ð»Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ<
Ñƒðºð°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ðµ€Ðµð¼Ðµð½Ð½Ð°Ñ ,
ðºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ð¸Ðµñ,Ñ Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµð½Ð¸Ðµ , Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð±Ñ<Ñ,ÑŒ Ð´Ð¾Ñ Ñ,Ñƒð¿Ð½Ð° Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ðµð´Ðµ»Ð°Ð¼Ð¸
Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰Ðµð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ñ Ñ,Ð¸ ,
Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒðµñ,Ñ Ñ ðºÐ»ÑŽÑ‡Ðµð²Ð¾Ðµ Ñ Ð»Ð¾Ð²Ð¾ n o n l oc a l .
Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ Ñ,Ð²Ðµð½Ð½Ð°Ñ Ð³Ñ€Ð°Ð¼, ðºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð½ Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµñ, Ð¿Ðµñ€Ðµñ ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ°Ñ Ð½Ðµð»Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ
Ð¿Ðµñ€Ðµð¼Ð½Ð½Ð°Ñ , - Ñ Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ðµð´Ðµ»Ñ< Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ñ Ñ,Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ (Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‡Ðµð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ðµð´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ðµñ, Ð·Ð°Ð¼Ñƒñ Ð¾Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ Ñ,Ð¸) .
Ð Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð²Ðµð´Ðµð½Ð¾ Ð¾Ñ€Ðµð´Ðµð»Ðµð½Ð¸Ðµ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð² ðºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð½Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ‡Ðµñ,Ñ Ñ
Ð½Ðµð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ Ð¿Ðµñ€Ðµð¼Ðµð½Ð½Ð°Ñ .
def sort_p r i o r ityÐ— (n umb e r s , grou p) :
fou n d = F a l s e
d ef h e l p e r (x) :
n o n l oc a l found
if Ñ… i n grou p :
fou n d = T r u e
ret u rn (0 , Ñ…)
ret u rn (1 , Ñ…)
n um b e r s . so rt (key= h e l p e r)
ret u rn fou n d
ÐšÐ»ÑŽÑ‡Ðµð²Ð¾Ðµ Ñ Ð»Ð¾Ð²Ð¾ n o n l o c a l Ñ Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾Ñ,Ñ‡ÐµÑ,Ð»Ð¸Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµñ,, ðºÐ¾Ð³Ð´Ð°

Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ , Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰ÐµÐ¹
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ . ÐžÐ½Ð¾ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾ glob a l , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ
‰ÐµÐ¹
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ□.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ , ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ñ□ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÑ€ÐµÐ³ Ð²Ð°Ñ□
Ð¾Ñ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° non loc a l
Ð³Ð´Ðµ-Ð½Ð¸Ð±ÑƒÐ´ÑŒ ÐµÑ‰Ðµ , ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ¾
. ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼ , Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐºÐ°Ðº
Ð½ÐµÐ»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ, Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº ÐºÐ¾Ð´Ð°.
ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÐ»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ,
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð²Ð¾ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽ-
60 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 2
Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð±ÑŒÑˆ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð½ÐµÐ»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. Ð Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□,
Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ (Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¾
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ _
c a l l_ ( ) Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 3 . ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²"}.

```
c l a s s S o rt e r ( obj ect ) :
def _in it_ ( s e l f , group ) :
s e l f . group group
s e l f . fou n d = F a l s e
d e f _c a l l_ ( s e l f , Ñ… ) :
if Ñ… i n s e l f . group :
s e l f . fo u n d = T r u e
ret u rn ( 0 , Ñ… )
ret u rn ( 1 , Ñ… )
s o rt e r = S o rt e r ( grou p )
n u m b e r s . s o rt ( key= s o rt e r )
a s s e rt s o rt e r . found i s T r u e
```

ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð² Python 2
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ , ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾ n o n l o c a l Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Python 2 .
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿ÑƒÑ‚ÑŒ. Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð²ÑˆÐ¸Ñ□ÑŒ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð» Python . ÐšÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÐ³Ð»Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ . ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¸Ñ‚,

Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ð¾ , Ð½Ð¾ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ð¹ Ð² Python .
Pyt hon 2
d ef s o rt_p r i o r ity (n umbe rs , group) :
fou n d = [F a l s e]
d ef h e l p e r (x) :
if Ñ… i n group :
fo u n d [0] = T r u e
ret u rn (0 , Ñ…)
ret u rn (1 , Ñ…)
n um b e r s . s o rt (key= h e l pe r)
ret u rn fou n d [0]
ÐšÐ°Ðº ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‡Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð¼Ð¾ÐÐ¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½Ð¾Ð¹
fou n d , Python Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□ÐµÑ‡ÐµÑ‚, Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¸Ð¸
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ , Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñƒñ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑ‚, Ñ□Ñ□ÑŒÑ^ÐºÐ° Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½ÑƒÑŽ .
Ð¡Ñƒñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼ fou n d Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ð¾Ð º , Ð°
Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ¸ - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
ÐžÑ‚Ñ‹Ñ□ÐºÐ°Ð² Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½ÑƒÑŽ fou n d , Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸ÐÐµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐÐ½Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸ÐÐµ
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹
Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ÐÐ¼Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸
(Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ fÐ¾u n d [0] = True).
Ð¤ÑƒÐ²ÐºÑ†Ð²Ð² 61
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ð¸ Ð² Ñ‚ÐµÑ…
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½Ð¾Ð¹ , ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ , Ñ□Ð²Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ€Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ‚Ñ
+ Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸-Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ñ□Ñ□ÑŒmÐ°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¡Ð· ÐžÐ¾Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾ÐÑƒ Ð¸Ð·Ð¼ÐÐ½Ÿ Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ€Ð¾Ñ€Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 16. Ð□Ðµ Ñƒ Ñƒ Ñ□ÐºÐ°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚Ñ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ rÐµÐ²Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð²Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¾

Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð° ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ¾Ð²
Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ , Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¿Ð¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°ÑˆÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚,
ÑÐ¿Ð¸ÑÐºÐ° ÑÐ»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð²Ñ‹ Ñ…
Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
ÑÐ»Ð¾Ð²Ð° Ð² ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐµ . ÐÐ¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð´. Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ ÑÐ¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÑÑŽÑ‚ÑÑ Ð²
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ðº Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° a p pend ( ) Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .

```
d e f ind ex_word s ( t ext ) :
re s u lt = [ ]
if t ext :
r e s u l t . a p p e n d ( 0 )
fo r i n d ex , l ett e r i n e n u m e r at e ( t ext ) :
i f lett e r == ' ' :
res u lt . a ppe n d ( i n d e x + 1 )
ret u r n re s u lt
```

Ð”Ð»Ñ Ñ‚ÐµÑÑ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ‚Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ð°Ðº , ÐºÐ°Ðº Ð¸ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ .


```
a d d r e s s = ' F o u r s c ore a n d s e v e n y e a r s ago . . . '
r e s u l t = i n d e x_wo rd s ( a d d re s s )
p r i n t ( re s u lt [ : Ð– ] )
> Â»
[ 0 , 5 , 1 1 ]
```

Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i n
de x_wo rd s ( ) ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ñ‹ Ð´Ð²Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ .
ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… - ÑÑ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð´ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ð¸ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
ÑˆÑƒÐ¼. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚,, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ a ppend ( ) . ÐŸÑ€Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ (i n dex + 1) Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ‚ÐµÑ€ÑÐµÑ‚ÑÑ Ð² Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°. ÐžÐ
´Ð½Ð° ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð°
Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð°, Ð° Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ - Ð´Ð»Ñ
ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð°. Ð’ Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐºÐ°Ðº Ñ‚ÐµÐ»Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ 1 30 ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð¾Ð²
(Ð±ÐµÐ·
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±ÐµÐ»Ð¾Ð²) , Ð»Ð¸ÑˆÑŒ 75 Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð·Ð° ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½ÑƒÑŽ Ñ‡Ð°ÑÑ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð”Ð»Ñ Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÑÑƒÑ
‰ÐµÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹ ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð± - Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹ - ÑÑ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
y i e l d . Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ ÐµÐµ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ; Ð²Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð° ÑÑ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ n e st ( )
Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ðº
ÐµÐ³Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ y i e l d . ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ

y i e l d Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ , Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‮Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ.
Ð¤Ð¸Ð¶Ð¿Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð¾Ð±ÐµÑ‰Ð¿ÐµÑ‚Ð¸Ð²Ð°Ð½Ñ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ… Ð¶ÐµÐ·ÑƒÑ‚Ð¸Ñ… Ð¶ÐµÑ‚Ð¾Ð².
def i n d ex_wo rd s_it e r (t e xt) :
if t e xt :
y i e l d 0
for i n d e x , lett e r in e n u m e r at e (t e xt) :
i f l ett e r == ' ' :
y i e l d i n d e x + 1
Ð§Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ Ñ‚Ð¾Ð´ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ,
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¸Ð· Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑ‚Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð» Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ
Ð²Ð·Ð°Ð¡Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¾Ð¼Ñ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ .
Ð’Ñ‚ÐµÑ‚Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚Ñ‚Ñ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ y i e l d . Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ,
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ‹Ð¹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ Ð½ÐµÐ³ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ Ð½ÐµÐ³ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ Ð½ÐµÐ³ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ Ð½ÐµÐ³ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
re s u lt = l i st (i n d ex_wo rd s_it e r (a d d r e s s))
Ð”Ñ€Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ñ‮Ð²Ñ‮Ð·Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ‮ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ i n
d ex_wo r d s ( ) , Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚,Ñ‮Ñ
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ð²Ñ€Ð¸Ñ‚ÐÐ¸Ñ‚ÐÐ¾Ñ‚Ñ‹Ñ‚Ñ‹
Ñ‮Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‮ÐµÑ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹
Ð² Ñ‮Ð¿Ð¸Ñ‮ÐºÐµ , Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
´ÐµÑ, Ð²ÐµÑ€Ð½Ñƒ,ÑŒ. ÐŸÑ€Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð°Ñ…
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‮Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‮Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ‮Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 63
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²ÐµÑ€Ñ‮Ð¸Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ‮Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð´Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‮ Ð²Ð¾ Ð² Ð²Ñ…Ð
´Ð°ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾ÐÑ‮Ñ‚ Ð¾Ñ‮Ñ‚Ð¸Ñ‮Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‮Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‮Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ‮Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 63
Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¶Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²ÐµÑ€Ñ‮Ð¸Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð¼Ð¾ÐÑ‮Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð´Ð¿Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‮ Ð²Ð¾ Ð² Ð²Ñ…Ð
´Ð°ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾ÐÑ‮Ñ‚ Ð¾Ñ‮Ñ‚Ð¸Ñ‮Ñ‚Ñ‹
Ð¤Ð¸ÐÑ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ÐÑ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÐÑ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‮Ñ,Ñ‮Ñ
def ind ex_f i l e (h a n d l e) :
off set = 0
for l i n e in h a n d l e :
if l i n e :
y i e l d off s et
for l et t e r i n l i n e :
off set += 1
if l ett e r == ' ' :
y i e l d offset
Ð¡ Ð¿Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¼ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñƒ‡Ð°ÐµÐ¼ Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ .
with open (' a d d res s . t xt ' , ' r ') a s f :

it = i n d ex_f i l e (f)
Â» >
re s u l t s = i s l i c e (it , 0 , Ð–)
p r i nt (l i st (re s u lt s))
[0 , 5 , 11]
Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² , Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð
´Ñƒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ□ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ð½ÐµÐ¼
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ 1 7. Ð□Ð¼
Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ð¼ Ð¾Ð¼Ñ€Ð¾Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²") .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚,Ñ□
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ□ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² . Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑƒÑ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ð²Ñ€Ð°Ñ‚,
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ,Ð¾Ð² .
+ Ð˜Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ,
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ, Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ‰Ð¸Ð¼ yield Ð² Ñ,ÐµÐ»Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
+ Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ,Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÑ‚ÑƒÐ³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð±Ð¾ÑŠÐµÐ¼Ð¾Ð² Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÑƒ
Ð² Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡ÑƒÑŽ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ†ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ .
64 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 2
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 17. Ð□Ð¼ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ð¼ Ð¾ Ð¼Ñ€Ð°Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾zÐ²Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð²Ñ€Ð°Ð²Ð°Ð¸
Ð°Ñ€rÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ,Ð¾Ð²
Ð’Ð¾ Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ,Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð°, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¯Ð·Ð°Ñ‚ÐÑ… Ð²
Ð¼Ð¾Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ€Ð¾Ñ€Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ†ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‚ÐÑ□ . ÐŸÑƒÑ□Ñ,ÑŒ
Ð½ Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ñ,Ñƒñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ,Ð¸Ñ^Ð¸Ñ… ÐºÐ°Ð¶Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð·
Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð² (Ð² Ð¼Ð¸Ð»Ð»Ð¸Ð¾Ð½Ñ… Ñ‡ÐµÐ»Ð¾Ð²ÐµÐº Ð·Ð° Ð³Ð´) .
Ð’Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»ìŒÑ‚ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ¾Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð»Ñ‚ Ñ,Ñƒñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾ Ð¡Ñ… Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒ.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð° Ð½Ñ€Ð¾Ñ€Ñ
‰Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð° Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð°
Ñ,Ñƒñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð°. ÐžÑ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð° Ñ,Ñƒñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² , Ð¿Ð¾Ñ□ÐµÑ,Ð¸Ñ^Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´, Ðº Ð¾Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ
Ñ,Ñƒñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ñ‹Ð¹

Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ .
def n o rma l i z e (n um b e r s) :
t ot a l = s um (n umbe r s)
r e s u lt = [ ]
for v a l u e i n n um b e r s :
p e r c e nt = 100 * v a l u e / t ot a l
r e s u lt . a p p e n d (pe r c ent)
ret u r n re s u lt
Ð”Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ñ‚,Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÐµÐ¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¾Ð º Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚,Ð²ÐµÑ‚Ñ‚,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÑ
‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð¸ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð² .
v i s it s = (1 5 , 3 5 , 80]
p e r c e n t a g e s = norma l i z e (v i s i t s)
p r i nt (p e r c e nt a ge s)
Â» >
[1 1 . 5 3 8461 5 38461 5 3 8 , 2 6 . 92 30769230769 2 3 , 61 . 5 3 8461
5 3 846 1 5 4]
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ€Ð¾Ð²Ñ‚Ñ‚ Ñ‚Ñ‚,Ñƒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ, Ð¼Ñ‹ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð¼Ñ‹ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°, Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¼Ð¼
Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¼ Ð¢ÐµÑ…Ð°Ñ‚Ð°. Ð”Ð»Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÐµÐ¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð
´Ð°Ñ‚Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚,Ñƒ
Ñ,Ñƒ
Ð¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð²Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð´Ñ‚Ñ‚, Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‚,ÑŒ
Ñ,ÑƒÑ€Ð¸Ñ‚Ð°Ð¼ Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¼Ð¼Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‚,ÑŒ
Ð¿Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¼Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒç‡Ð¸Ñƒ Ð¼Ð¾Ñ€Ñƒ, Ð° Ñ‚Ñ,Ð¾
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ð¼Ð¾Ñ€ (Ñ‚Ð¼ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð¦ÑƒÐ®
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ) .
def read_v i s it s (d at a_p at h) :
wit h open (d at a_pat h) a s f :
for l i n e i n f :
y i e l d i nt (l i n e)
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 65
Ð‚ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ‚ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ normal i z e ( ) Ð½Ðµ
Ð´Ð°ÐµÑ, Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² .
it = read_v i s it s (' my_numbe r s . t xt ')
perc entages = n o rma l i z e (it)
print (pe rc en t a ge s)
Â» >
[ ]
ÐŸÑ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ð¾
Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð´Ð¸Ð½Ñ€ ÑƒÐ²Ð¾
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð»ìŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· . Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾ Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðº ÑƒÐ¶Ðµ Ñ‚Ð³ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð¡Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Stoplte rat ion . Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ñ‚Ð´ Ð²Ð°Ð¼ ÑƒÐ
´Ð°Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ.
it = read_v i s it s (' my_n u m b e r s . t xt ')
print (l i st (it))
print (l i st (it)) # Ð˜Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ€Ð¿ Ð° Ð½
Â» >
(1 5 , 3 5 , 80]
[ ]

ÐŸÑƒÑ‚Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»Ñƒñ‡Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ð± Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐµ . ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ.
Ð¦Ð¸ÐºÐ»Ñ‹ fo r . ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÐºÑ‚Ð¾Ñ€ l i st ( ) Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐµ Python Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÑŽÑ‚. Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Stoplteration Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ□Ð³ÐµÐ½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . ÐÑ‚Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‚Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ . Ð¾Ñ‚, Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
Ð² ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ð½ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð±ÑŒmÐ¸ . Ð½Ð¾ ÑƒÐ¶Ðµ
Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ñ‹.
Ð§Ñ‚Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ñƒ. Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ€Ð·Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€ÐÐ¸Ñ‚ Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ . ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµñ,Ðµ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ð² Ñ□Ð´Ð°Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
ÑƒÐ³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð· . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð° Ñ,Ð° Ð¶Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð² Ð½ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ,Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ .
def norma l i z e_copy (Ð¿ u m b e r s) :
n u m b e r s = l i st (n u m b e r s) # ÐšÐ¾Ð¿ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
tot a l = s um (n um b e r s)
re s u lt = [ ]
for va l u e i n n u m b e r s :
p e r c e n t = 100 * v a l u e / t ot a l
re s u lt . a p p e n d (p e r c e n t)
ret u rn r e s u lt
66 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 2
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
it = read_v i s it s (' my_n u m b e r s . t xt ')
p e r c e nt a g e s = n o rma l i z e_c opy (it)
p r i n t (p e r c en t a ge s)
Â» >
[1 1 . 5 3 846 1 5 3 8461 5 3 8 , 26 . 9 230769230769 2 3 , 6 1 . 5 3
846 1 5 3 846 1 5 4]
ÐŸ Ñ€ Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»Ðµ Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð³Ð¾Ð¾
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¾ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ°Ñ,Ñ□Ñ . Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð«Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ .
d ef n o rma l i z e_fu n c (get_it e r) :
t ot a l = s u m (get_it e r ( )) # Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
r e s u lt = [ ]
for v a l u e i n get_it e r ( ) : # Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
p e r c e n t = 100 * v a l u e / t ot a l
r e s u lt . a pp e n d (p e r c ent)
ret u r n res u lt

Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ‌Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ n o rma l i z e_f u n
c ( ) , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ¹
Ð»Ñ□Ð¼Ð±Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ‚,
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€.
p e r c e nt a g e s = n o rma l i z e_f u n c (lambd a : r e a d_v i s
it s (pa t h))
Ð□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ñ‡Ð° Ð»Ñ□Ð¼Ð±Ð´Ð°-Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ð¸Ñ,
Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÑƒÐºÐ»ÑŽÐ¶Ðµ. Ð›ÑƒÑ‡Ñ^Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑ‚Ð°Ñ‚Ð°
- Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
Ñ^Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð° - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð°, Ð²
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ñ‹
for Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ñ□ Python
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¡Ð¿Ð°. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Python Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°ÐµÑ‚
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð²Ð¡Ð´Ð°
for Ñ… i n foo, Ð¾Ð½ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¡Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¡ Ð¾Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□Ðµ, Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² it e r (foo) . Ð’ Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ñ‚
, Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□ i t e r ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ foo .
i t e r_ ( ) . ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ _it e r_ ( ) Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¡Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° (ÐºÐ¾Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ€Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð°Ð¼ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·ÑƒÐµÑ□, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ _next_
( )) . Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ†Ð¡ÐºÐ» for Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□ n ext ( ) Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾
ÐµÐ³Ð¾ Ð¡Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ñ□ (Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¡Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¡Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ Stopl te ration) .
Ð’Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ‚Ð¡Ñ‚ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ , Ð½Ð¾ Ñ□
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¡Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¡ Ð·Ñ€Ðµ Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ… Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·ÑƒÑ□
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ _it e r_ ( ) ÐºÐ°Ðº Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ . Ð□Ð¡Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¡Ð¼ Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ñ€
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ 67
ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‡Ð¡Ñ‚Ð°ÐµÑ,
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ð¼Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡
Ð¿Ð¾ Ñ,ÑƒÑ€Ð¡Ð·Ð¼Ñƒ.
c l a s s ReadVi s it s (ob j e c t) :
def ô€,™in itô€,™(s e l f , d a t a_pat h) :
s e l f . d a t a_pa t h = d a t a_path
def ô€,™it e rô€,™(s e l f) :
with open (s e l f . d a t a_pat h) a s f :
for l i n e i n f :
y i e l d i n t (l i n e)
Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‡Ð¡ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ñ‹Ñ… Ð¡Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ ,
Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ñ,Ð¡Ð¿ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾ Ð±ÐµÐ· Ð²Ð½Ñ□ÐµÐ½Ð¡Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ñ…-Ð»Ð¡Ð±Ð¾
Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¹.
v i s i t s = ReadV i s it s (p at h)
percentages = norma l i z e (v i s it s)
print (pe r c e n t a ge s)
Â» >
[1 1 . 5 3 846 1 5 3 846 1 5 3 8 , 26 . 9 2 307692307692 3 , 6 1 . 5
3846 1 5 3 8461 5 4]

ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð»,Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ s u m ( )
Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ n o rma l i z e ( ) Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ R e a dVi s i t s . _i t e r_ ( ) Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‡ÑŒ Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ñ†Ð¡ÐºÐ» for Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ‚ _i t e r_ ( ) Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°. ÐŸÑ€Ð¾Ð´Ð²Ð¡Ð¶Ð¶ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð¡ Ð¡Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ð¡Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð¡Ñ… Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¡Ñ‚Ñ
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¡Ñ□Ð¡Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¡Ñ…Ð¡Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚,
Ð²Ð¡Ð´ÐµÑ‚, Ð²Ñ□Ð¡ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð•Ð
´Ð¡Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½
Ñ‚Ñ€Ð±Ð±ÑƒÐµÑ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ, ÐºÐ°Ðº
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŽÑ‚, ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¬Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¡Ðµ Read
Vi s i t s , Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¡Ñ□Ð°Ñ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ , Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ€Ñ€ÑŽÑ‰Ð¡Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¡. ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ð¡Ð¾Ð»Ð¬ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¡Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¡ Ð¿ÐµÑ€Ð¡Ðµ Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð¡Ñ€Ð¡Ñ‚Ð²Ð¡ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ð¡Ñ‚
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ i t e r ( ) Ð¾Ð½Ð° Ð²Ð¡Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¡Ñ‚,Ð¡Ñ‚,
Ñ□Ð°Ð¼ Ð¡Ñ‚ÐµÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚,Ð¡Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð¶Ð¡Ñ□Ñ‚,Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ†Ñƒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸ i t e r ( ) Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¡Ð¿ , ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
Ð¡Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€. Ð¢Ð°ÐºÐ¡Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ , Ð¼Ð¶Ð¶Ð¶

n o rma l i z e_defe n s iv e (v i s it s) # Ð□ÐµÑ, Ð¾ Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ð¸
v i s it s = ReadV i s it s (pa t h)
n o rma l i z e_d efe n s ive (v i s it s) # Ð□ÐµÑ, Ð¾Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ð¸
ÐÑ‚Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ÿ ,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹,
Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð¼ .
it = it e r (v i s it s)
n o rma l i z e_d efe n s ive (it)
> Â»
Typ e E r ror : Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð½ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´Ð¾Ñ□ Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚Ñ□ Ñ□
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ðµ Ð¹ Ð½ Ðµ Ñ€
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ðµ
+ ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□ , Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ□ Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚,
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€,
Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‚Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÛ
.
+ ÐŸÑ€Ð¾Ñ„Ð¾Ð¹Ð» Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Python Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚,
ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ðµ Ð¹Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ñ€Ñ‹
Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ□
Ñ□Ð¾ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ‹Ð¼
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ i t e r ( ) Ð¸ n ext ( ) , Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð¼Ð¸ for Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°.
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð»ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‹Ñ‚Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð¸Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸,
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸,
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·Ð°Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _i t e r_ ( ) ÐºÐ°Ðº Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€.
+ Ð’Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚Ñ□ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ (Ð° Ð½Ðµ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼) , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð´Ð²Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i t
e r ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð°ÑŽÑ, Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¸ Ñ,Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑ,Ð°Ñ,, Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚� Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ next ( ) .
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 69
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 8. Ð¡Ð¸Ð¶Ð¶Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ð¸Ð·Ñƒ&JIÐ¬Ð²Ñ‹Ð¹ Ñˆ Ñƒ
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ð¾rÐ¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡Ðµ Ñ,Ð²Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ð²Ð²ÑŒÐ° Ð°Ñ€rÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ,Ð¾Ð²
Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ìÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ñ‹Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ð¼Ð¸
(* a rg s) , Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,Ñ Ðº Ð¾Ð´ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ñƒñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ,Ñ Ð²Ð¸Ñƒ°Ð»ìÐ½Ñ‹Ð¹
Ñˆ Ñƒ.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð² Ð¶Ñƒñ€Ð½Ð°Ð» Ð½ÐµÐºÐ¾Ñƒñ
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ñƒñ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ. ÐŸÑ€Ð¸
Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ,Ñ□Ñ Ñƒñ½ÐºÑ†Ð¸Ñ*. Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¦Ð¼Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
.
def log (me s sage , v a l u e s) :
if not v a l u e s :
p r i nt (me s s a g e)
e l s e :

v a l u e s_st r = ' , ' . j o i n (st r (x) for Ñ… in v a l u e s)
p r i nt (' %s : % s ' % (me s s a ge , v a l u e s_st r))
lÐ¾g (' ÐœÐ¾Ð¸ Ñ‡ Ð¸ ÑÐ» Ð° ' , [1 , 2])
lÐ¾g (' ÐŸÑ€ Ð¸ Ð² ÐµÑ‚ ' , [ ])
> Â»
ÐœÐ¾ Ð¸ Ñ‡ Ð¸ ÑÐ» Ð° : 1 , 2
ÐŸÑ€Ð¸ Ð²ÐµÑ‚
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð° Ð¿ÑƒÑ‚Ñ‚,Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐ¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ° Ð² Ð¾Ñ‚,ÑÑƒÑ‚Ñ‚,Ð²Ð¸Ð¸
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð²Ñ‹Ð³Ð»ÑÐ´Ð¸Ñ, Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð´Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð²Ð½Ð¾Ñ, Ð²Ð¸Ð·Ñƒð°Ð»ÑŒÐ¹
Ñˆ Ñƒð¼ . Ð“Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð¾ Ð»Ñƒ‡Ñˆ Ð²Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸Ñ,Ñ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ñ
´ÐµÐ»Ð°Ñ,Ñ Ñ,Ð¾ Ð² Python, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð²
Ð¸Ð¼Ñ Ð¿Ð¾Ñ»Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð²
Ñ
Ð¸Ð¼Ð²Ð»Ð¾Ð¼ * . ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð¼Ñ,Ñ Ð´Ð»Ñ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ,ÐµÐºÑ
Ñ
Ð¾Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¸Ñ , Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ»Ð»ÐµÐ´Ñƒ‡Ñ‰Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ , ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
, Ñ
Ð²Ð»Ñ
ÑŽÑ,Ñ
Ñ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‧Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¼. Ð¢ÐµÐ»Ð¾
Ñ„ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ
Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ñ
Ñ
, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ
ÑŽÑ‚Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼ Ð»Ñˆ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹.
def log (m e s s age , *va l u e s) : # Ð•Ð´Ð¸ Ð½ Ñ Ñ,Ð²Ðµ Ð½ Ð½ Ð¾Ðµ
Ð¾Ñ,Ð» Ð¸ Ñ‡ Ð¸ Ðµ
if not v a l u e s :
p r i nt (me s s a g e)
e l s e :
v a l u e s_st r = ' , ' . j o i n (st r (x) for Ñ… in v a l u e s)
p r i nt (' %s : %s ' % (me s s age , v a l u e s_st r))
log (' MoÐ¸ Ñ‡ Ð¸ Ñ Ð» Ð° ' , 1 , 2)
lÐ¾g(' ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÑ‚ ') # ÐÐ°Ð¼Ð½ Ð¾ Ð³ Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡Ñˆ Ðµ
Â» >
ÐœÐ¾ Ð¸ Ñ‡ Ð¸ ÑÐ» Ð° : 1 , 2
Ð§Ð¸ ÑÐ» Ð°
70 Ð“Ð¿:Ð°Ð²Ð° 2
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ñƒ Ð²Ð°Ñ ÑƒÐ¶Ðµ ÐµÑÑ,ÑŒ Ñ Ð¿Ð¸Ñ Ð¾Ð¾Ðº Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² , Ñ,Ð°ÐºÑƒÑŽ ÐºÐ°Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ log (} , Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»Ñ‒ÐµÐ·Ñƒð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ * . Ð”Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñƒ ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Python Ð½Ð°
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ»Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ,Ð¸
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ñ‒Ð¾Ð¿
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð·Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹.
favorit e s = [7 , 3 3 , 99]
lÐ¾g (' Ð›ÑŽÐ± Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ†Ð²ÐµÑ,Ð° ' , *favorit e s)
Â» >
Ð›ÑŽÐ±Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ†Ð² ÐµÑ,Ð° : 7 , 3 3 , 99
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ð°
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ñ Ð²Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹ Ð´Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼
.
ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð´Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ Ð¾Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶. Ðš,Ð¾
Ð¾Ð·Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ,. Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÑ Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð´. Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²
Ð°Ñˆ Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ. Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¼Ñ, Ð³ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð°,Ð¾Ñ€ Ñ Ð¾
"Ð·Ð²Ðµ Ð´Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¾Ð¹" . Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½ Ð±Ñƒð´ÐµÑ,
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð¾Ñ . Ð’
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð¡Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ñ€,ÐµÐ¶

Ð²Ð¾Ð¹Ð´ÑƒÑ‚, Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð· Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¸ ÐºÑ€Ð°Ñ…Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
def my_gen e rato r ( ) :
for i i n r a n ge (10) :
y i e ld i
d e f my_fu n c (* a rgs) :
p r i n t (a rg s)
it = my_ge n e ra t o r ( )
my_fu n c (* it)
Â» >
(0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9)
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ые Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‚ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð²
Ð²Ð¸Ð´Ðµ * a rg s , Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ, Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ‚Ÿ°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ…. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ых…
Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ°Ð»ìÑ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ…. Ð•Ð³Ð¾ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð Ð´Ð°Ð¾Ñ□Ñ,Ð³Ð¾Ð¸Ñ†Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¸
Ñƒ»ÑƒÑ‡Ñˆ°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð’Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² * a rg s .
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ . Ð½Ðµ Ð²Ð½Ñ□Ñ□
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹
. ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¼ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÑ, Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ñ‹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ,
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 71
Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑŒÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ð² , Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð´Ð°Ð¼ Ð½Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ,.
def log (s eq u e n c e , me s s a ge , * v a l u e s) :
if not v a l u e s :
p r i nt (' % s : %s ' % (s e q u e n c e , m e s s a ge))
e l s e :
v a l u e s_s t r = ' , ' . j o i n (st r (x) for Ñ… i n v a l u e s)
p r i nt (' %s : %s : %s ' % (s e q u e n c e , m e s s a g e , v a l u
e s_s t r))
log (l , ' Ð›ÑŽÐ±Ð¸Ñ‹Ðµ ' , 7 , 3 3) # ÐžÐ±Ð½Ð²Ð» Ðµ Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ€Ð° Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð½ Ð¾ Ñ€Ð¼Ð°Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾
lÐ¾g (' Ð›ÑŽÐ±Ð¸Ñ‹Ðµ Ñ‡ Ð¸ Ñ□Ð» Ð° ' , 7 , 3 3) # Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð² Ñ‹
Ð· Ð¾ Ð² Ð½ Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
Â» >
1 : Ð›ÑŽÐ±Ð¸Ñ‹Ðµ : 7 , 3 3
Ð›ÑŽÐ±Ð¸Ñ‹Ðµ Ñ‡ Ð¸ Ñ□Ð»Ð° : 7 : 3 3
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²
Ð¾ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
log ( ) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð° me s s age
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 7 , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ìÑŒÐºÑƒ

аргумент s e q u e n c e не был предоставлен .
Обнаруживать ошибки
. подобные этой, очень трудно , ведь код
по-прежнему выполняется ,
не генерируя никаких исключений. Чтобы
полностью исключить такую
возможность в случаях, когда вы хотите
расширить функцию, принимающую
переменное количество аргументов , след
ует использовать
именованные аргументы (раздел "Рекоменд
ация 2 1 . Повышайте ясность
кода. используя именованные
аргументы") .
Что следует запомнить
+ Функции могут принимать переменное
количество позиционных
аргументов, используя аргумент, вида * a
rgs в объявлении функции .
+ Оператор * позволяет использовать
элементы последовательности
в качестве позиционных параметров при
вызове функции.
+ Использование оператора * с
генератором может приводить к перерасх
оду
памяти и краху программы.
+ Добавление новых позиционных
параметров в функции . принимающие
переменное количество аргументов ,
может вносить в код
трудно обнаруживаемые ошибки .
Рекомендация 1 9. Обеспечивайте
опциов8JIЬВое
поведение с помощью имевоваввых
арrумевтов
Как и большинство других языков
программирования . Python предоставляет,
возможность вызова функции с передачей
позиционных ар-
72 Глава 2
гументов , когда значения аргументов
сопоставляются с параметрами
функции в порядке их следования слева
направо.

```
def rema i n d e r ( n um be r , d i v i s o r ) :
ret u rn n u m b e r % d i v i s o r
a s s e rt rema i n d e r { 20 , 7 ) = = 6
```

Кроме того , любой позиционный
аргумент, может, быть задан в виде
именованного аргумента, по ключу. В этом
случае имя аргумента должно
совпадать с именем соответствующего
параметра, указанного в
определении функции , а значение
аргумента присваивается ему внутри
скобок в выражении вызова функции.
Именованные аргументы могут,

Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ , ÐºÐ¾Ð»ÑŒ
Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÑ□ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. Ð”Ð¾Ð¿Ñƒ□ÐºÐ°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð±Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² .
Ð’Ñ□Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹.
rema i n d e r { 20, 7)
rema i n d e r { 20 , d iv i s o r= 7)
rema i n d e r (n um b e r = 2 0 , d iv i sor=7)
rema i n d e r (d iv i s o r = 7 , n um b e r = 20)
Ð’Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
.
rema i n d e r (n um b e r = 2 0 , 7
> > >
Synt a x E r ro r : non - keyword a rg aft e r keywo rd a rg
ÐšÐ°Ð¶Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð·.
rema i n d e r { 20 , n um b e r= 7)
Â» >
Type E r ro r : rema i n d e r ( ) got m u l t i p l e v a l u e s for a
rgument
â€€— ' n umbe r '
IÐ˜Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ñ□ Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ð°Ð¼Ð¸ , Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð½Ñ,
Ñ,Ñ€Ð¸ Ð²ÐµÑ□Ð¾Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼Ñƒ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð°.
ÐžÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ,
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,ÐµÑ…,
ÐºÑ,Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð´. ÐŸÐ¾ Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
rema i n d e r (2 0 , 7) Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ Ð°Ð±Ñ□Ð¾Ð»ÑŽÑ,Ð½Ð¾ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ð¸Ð· Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ»
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‹Ð¼ , Ð° ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¼ , Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð³Ð»Ñ□Ð½Ñƒ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°
rema i n d e r ( ) . Ð’ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ‡Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ½Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¤ÑƒÐ²ÐºÑ†Ð²Ð² 73
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‹ n u mber=20 Ð¸ d i v i s o r = 7 , Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð¼Ð½Ð°
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÑŽÑ,,
ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÐµÑ, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ….
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¸Ñ□Ñ□,Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю ,
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¾Ð±Ñ‰Ð²Ð¸Ð¸Ð¸ Ð¸Ð Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
. ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ñ,ÑŒ Ð²Ð°Ð¼ ÐŽ
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
, Ð° Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð»Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ð¼Ð¸ ,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ ,
Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿ Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю . ÐÑ,Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ Ð²Ð¸Ð¸Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð¸ Ñ□Ð½Ð¸Ð¶Ð¶Ð¶Ñ‚ Ð²Ð¸Ð·Ñƒ Ð²Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð²
Ñ^ÑƒÐ¼Ð°.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¼Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð¼Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ,Ñ□, Ñ□ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ
Ð²Ð¾Ð´ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, ÐµÐ¼Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÐµÐ¼ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ð²ÐµÑ□Ð°Ñ…, Ñ,Ð¾ , Ð´Ð»Ñ□

Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð²Ð°Ñ□ Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ‚Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¸ Ñƒ. Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð²ÐµÑ□Ð¾Ð² , Ð¿Ð¾Ñƒñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
def flow_rat e (we ight_d iff , t i me_d i ff) :
ret u rn wei ght_d iff / t ime_d iff
weight_d iff = 0 . 5
t ime_d iff = Ð–
flow = flow_rate (weight_d iff , t i me_d iff)
p r i nt (' % . Ð–f Ðº Ð³ Ð² Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´Ñƒ ' % f low)
> Â»
0 . 167 Ðº Ð³ Ð² Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´Ñƒ
Ð’ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…. Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ñ□Ñ… Ñ‚ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚Ñ
Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð´Ñ‹ ,
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑƒñ‡Ð² ÐºÐ¸Ð»Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…. Ð² Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñƒ. Ð’
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð±Ð¾ÐœÑˆÐ¸Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÐµÑ€Ð²Ñƒ Ð°Ñ€Ð¾Ð²Ð²
Ð¸ Ð±Ð¾ÐœÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼ÐµÐ¶Ñƒñ,ÐºÐ¾Ð² Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸,
Ð¸Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…. Ð´Ð½Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ð°Ð¼Ð¸, Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð»Ñƒñ‡ÑˆÐµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð²
Ð°Ñ€Ð³Ñƒ½ÐµÐ½Ñ‚, Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶Ð¶Ñ,ÐµÐ»Ñ□
, Ñ€ÐµÐ³Ñƒð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð°Ñ□Ñˆ,Ð°Ð±Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
def flow_rat e (weight_d iff , t ime_d iff , p e r i od) :
ret u rn (we ight_d iff / t im e_d iff) * p e r i od
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñƒð°Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,
per iod Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¾Ð²Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð·Ð¼ÐµÑ□Ðµ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ð°Ñ…. (Ñ,. Ðµ .
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ period Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ 1).
flow_pe r_s e c o n d = f l ow_ra t e (w e i g ht_d iff , t ime_d iff ,
1)
Ð¡ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑ Ñƒð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¸Ð·Ñƒð°Ð»ÑŒÐ³Ð¾ ÑˆÑƒð¼Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ð°
period Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾ Ñƒð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю .
def flow_rat e (weight_d iff , t ime_d iff , p e r i od = l) :
ret u rn (we ight_d i ff / t im e_d iff) * p e r i od
74 Ð“.Ð¿Ð°Ð²Ð° 2
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ, p e riod Ñ□Ñ,Ð°Ð»
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼.
f low_p e r_s e c o n d = f l ow_rat e (wei ght_d iff, t ime_d iff)
flow_p e r_h o u r = flow_rat e (we i ght_d iff, t i me_d iff, p e r i
od = 3 600)
ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñˆ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ Ñƒð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю (Ð¾
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶ÐÑ‹Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 0 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
None Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Doc s t r i n g s
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿ Ð¾
Ñƒð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²") .
Ð¢Ñ€ÐµÐ,ÑŒÑ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð°. Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ñƒð¼Ñ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
. Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¸Ñ, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¼Ð¾Ñ
‰Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□

Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð² Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸ Ñ‚
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ðº Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸ . ÐÑ‚Ð¾ Ð
´Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚�
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ñ‚Ð¸Ð°Ð»Ð¬Ð½Ñ‹Ñ… . Ð½Ð¾ Ð
Ð²Ð½Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³Ð³Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¬ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¹
Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ‚Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ìÑˆÐ¾Ð
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¬Ð½Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð° Ñ„ÐºÐ¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‡Ð
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð¾Ð»Ð¬Ð½Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð° Ñ„Ð¾Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²ÐµÑ‰Ð¬Ð¬Ð¬Ð¬Ð¬.
Ð° Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»Ñ€ÐºÐ¾Ð¾ Ð² ÐºÐ¬Ð»Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ñ…. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚ Ñ„Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ , Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¬Ð² Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‚Ð·Ð°Ñ‚Ð¬Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ€ - ÐºÐ¾Ñ„Ñ„Ð¬Ñ†Ð¬ÐµÐ½Ñ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ðº Ð
´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚Ð¬Ñ‚Ð¬ÐµÐ½Ð¾Ñ„ .
ÐµÐ´Ð¬Ð½Ð¬Ñ†Ðµ Ð¬Ð·Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¬Ñ„ .
d ef f l ow_rat e (wei ght_d i ff , t ime_d i ff ,
p e r i od = l , u n it s_p e r_kg= l) :
ret u rn ((we ight_d iff * u n it s_p e r_kg) / t ime_d iff) * p e r
i od
Ð–Ð´Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾ Ñƒð¼Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¬Ñ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¬Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° u n i t s_pe r kg Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ 1.
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ‚Ñƒ, Ð¬Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ñ‚
ÐºÐ¬Ð»Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ðµ ÐµÐ´Ð¬Ð¬Ð¬Ñ†Ñ‹ Ð²ÐµÑ„Ð°.
ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð¬Ñ‡Ð°Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¬Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¾Ð²Ð¬Ñ‚
Ð¾Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð¬Ð½Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¬Ñ†Ðµ Ð¬Ð·Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¬Ñ„ .
pbu n d s_p e r_h o u r = flow_rat e (we ight_d iff , t ime_d iff ,
pe r i od = 3 600, u n it s_pe r_kg= 2 . 2)
Ð•Ð´Ð¬Ð½Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð¬Ð½Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¬ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð¾
´Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‚ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‚Ð·Ð°Ñ‚Ð¬Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¬Ð¼ÐµÐ½Ð¬Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ñ‹Ñ‹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð¾Ð¿Ð¿Ð¾Ð¿Ð¬Ðµ p e r i od
Ð¬ u n i t s_per _kg
Ð¿Ð¾-Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ‚ ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ð·Ð¬Ñ†Ð¬Ð¾Ð½Ð¬Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ .
pou n d s_p e r_hou r = flow_rat e (we i ght_d iff , t i me_d iff, 3 600
, 2 . 2)
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ð¬Ð¬Ð¬ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ð²Ð¬Ð´Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¬Ñ†Ð¬Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ð½Ñ€Ð¬Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ‚Ñ€Ñƒ Ð¿Ñƒñ,Ð°Ð½Ð¬Ñ†Ñƒ,
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¬ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð½Ð¬Ñ‚Ñ‚ , Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¬Ð¼ÐµÐ½Ð¬Ð¾Ð² Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ñ‚Ñƒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¬Ñ‚ 3600 Ð¬ 2 . 2 .
Ð›ÐµÐ¾Ñ‡Ð¬Ðµ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð´Ð° Ñƒð¼ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚,ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‚Ð·Ð°Ñ‚Ð¬Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¬Ð¼Ð½Ð¬Ð°Ð¼ Ð¬ Ð½Ð¬ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¬Ñ… Ð² Ð²Ð¬Ð´Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¬Ñ†Ð¬Ð¾Ð½Ð¬Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð².
ÐŸÑ€Ð¬Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¬Ðµ
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¬Ð¬ 75
ÐžÐ±ÐµÑ‚Ñ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¬Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‚ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¬Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¬ Ð·Ð°
Ñ‡Ñ‡ÐµÑ, Ð¬Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ñ‚ Ð½ Ñ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ‚Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¬
Ð¼ÐµÐ½Ð¬Ð¾Ð²Ð°
Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð¿Ð° Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð¾ Ð² Ð¬ Ð¼ÐµÐµÑ, ÐºÑ€Ð¬Ñ,Ð¬Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ð¬Ð¬
Ð²Ð°Ð¶Ð¾Ð¾Ð¼ Ð·Ð½Ð¬Ñ‡ÐµÐ½Ð¬Ðµ Ð´Ð»Ñ Ñ„ÑƒÐ½ Ð¿Ð¹, Ð¿ Ñ€ Ð¬ Ð½ Ð¼Ð°
ÑŽÑ‰Ð¬Ñ…

Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ Ð½Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð» Ð¸ Ñ‡ ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð° Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾ Ð²
(Ñ□Ð¼. Ð¿ Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð° Ñ†Ð¸ ÑŽ). Ð□Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ
Ð»ÑƒÑ‡Ñ^Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð» ÑŒÐ·Ð¾ Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð° Ñ€ Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð» ÑŒÐºÐ¾ ÐºÐ°
Ðº
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ðµ (Ñ€Ð° Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð° Ñ† Ð¸ Ñ□ 2 1
. ÐŸ Ð¾ Ð² Ñ‹ Ñ^Ð° Ð¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð» ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°
Ð½ Ð½ Ñ‹ Ðµ Ð° Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ ") .
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡iÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð²Ð¸Ð¸ Ñ,ÑŒ
+ Ð□Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
ÐºÐ°Ðº Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ñ,Ð°Ðº Ð¸ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² .
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ñ□ÑŽÑ, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□ÑƒÐ´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¾Ð± Ð¡Ñ… Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð² Ñ,ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿ÑƒÑ,Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ñƒ.
+ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ñ, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ðµ Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ðµ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ðµ½Ð½Ð¾ Ð²
Ñ,ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÑƒÐ¶Ðµ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´.
+ Ð□ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ð¾ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¡ , Ð° Ð½Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð·Ð¡Ñ†Ð¡Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ñ€Ñ‹ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 20. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ None
Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Doc s t r i ngs Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð²
Ð´Ð²Ð²Ð°Ð¼Ð¡Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¡Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ð¹ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ñ□Ñ Ð”JIÐ¯ Ð°Ñ€rÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ,Ð¾Ð²
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¡Ð¸Ñ□ÐºÐ°ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¡Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ð¸ Ð½ÐµÑ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¡Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ,Ð¡Ð¿Ð° Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¡ÑŽ Ð
´Ð»Ñ□ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¾Ð¾ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¡Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð² Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¡Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð¡ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð¶ÑƒÑ€Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¡Ñ□ . Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð¾Ñ,Ð¼Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð¡ Ñ€ÐµÐ³Ð¡Ñ□Ñ,Ñ€Ð¡Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ,Ð¡Ð¹ .
Ð’Ð°Ð¼ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ñ‰Ñ
Ð¾Ñ,Ð¼Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð²Ñ€ÐµÐµÐ¼ÐµÐ¡Ð¡
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□ . Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¡ Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ,Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ð¡Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ð¡Ð¼Ð´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð½Ð¡Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð¾Ñ…Ð¾Ð´, Ð¿Ñ€ÐµÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ□ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð² Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ñ‰Ñ Ð²Ñ‹Ñ†Ð¡Ñ□Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð¶Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ñ€Ð¡ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸.
d ef log (me s s age , w h e n = d a t et ime . n ow ( )) :
p r i n t (' %s : %s ' % (wh e n , m e s s age))
log (' ÐŸÑ€Ð¡ Ð²ÐµÑ, ! ')
s l eep (0 . 1)
log (' EÑ‰e Ñ€Ð°Ð· Ð¿ Ñ€ Ð¡ Ð²ÐµÑ, ! ')
76 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 2
Â» >
201 5 - 1 1 - 1 5 2 1 : 10 : 10 . 3 7 143 2 : ÐŸ Ñ€ Ð¡ Ð²ÐµÑ, !
201 5 - 1 1 - 1 5 2 1 : 10 : 10 . 37143 2 : Ð• Ñ‰Ðµ Ñ€ Ð° Ð· Ð¿ Ñ€ Ð¡
Ð²ÐµÑ, !
Ð’Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ, ÐºÐ¡ Ð¡Ð¼ÐµÑŽÑ, Ð¾Ð´Ð¡Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ□ , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ñƒ datet ime .

n ow ( ) Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· - Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .
Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ñ€Ð¸
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ ; Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ , Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´.
Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒз Ð¾Ñ,Ñ□Ñ□ , Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ, Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
datetime . now ( ) Ð±Ð¾ÑŒÑ^Ðµ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¸Ñ□Ð»Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ .
Ð’ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ‹Ð¼ Ð² Python
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ^ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ , Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¶ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ, Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ð¸Ю Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю None Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼Ð¸
Doc s t r i n g s (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 49.
Ð¡Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ю
ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ. ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ") . ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²
Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю ,
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ None, Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐÐ¸Ð Ð¸ÐÐ¸Ð
Ð¿Ð½Ð¾Ð¼Ð¼Ñ‹Ð Ð¿Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю .
d ef l og (me s s a ge , w h e n = N on e) :
" " " ÐŸÑ€Ð¾Ñ,Ð¾Ð¾ ÐºÐ¾Ð» Ð¸ Ñ€Ð¾Ð² Ð° Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ Ñ□
Ð¼ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð¹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ Ð¸ .
Args :
me s s age : Ð’Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ðµ Ñ□ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ .
when : Ð”Ð°Ñ,Ð° Ð¸ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð° Ñ† Ð¸ Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½
Ð¸ Ñ□ .
ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð» Ñ‡ Ð° Ð½ Ð¸Ñ - Ñ, Ðµ ÐºÑƒÑ‰Ð¸ Ðµ Ð´Ð°Ñ,Ð° Ð¸ Ð² Ñ€
ÐµÐ¼Ñ□ .
w h e n = d a t et ime . n ow ( ) if w h e n i s None e l s e wh e n
p r i nt (' % s : %s ' % (wh e n , me s s a ge))
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¼ÐµÑ,ÐºÐ¸ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ .
log (' ÐŸÑ€ Ð¸ Ð²ÐµÑ, ! ')
s le ep (0 . 1)
l Ð¾g (' ÐŸÑ€Ð¸ Ð²ÐµÑ, ÐµÑ‰Ðµ Ñ€Ð° Ð· ! ')
> Â»
201 5 - 1 1 - 1 5 2 1 : 10 : 10 . 47 2 303 : ÐŸ Ñ€ Ð¸ Ð²ÐµÑ, !
201 5 - 1 1 - 1 5 2 1 : 10 : 10 . 5 7 3 39 5 : ÐŸ Ñ€ Ð¸ Ð²ÐµÑ, ÐµÑ‰Ðµ Ñ€
Ð° Ð· !
ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ None Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð² Ñ,ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸
(mutaÐ«e) Ñ,Ð¸Ð¿Ð°Ð¼. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÑ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒз Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ€Ñƒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ðµ JSON .
Ð’Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð½ÐµÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÐºÐ¾Ð¾
´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ю Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ð¿ï¿½Ñ†Ð°Ð»Ñ□Ñ□
Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ. Ð”Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð±Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´.
def d e c od e (d ata , defa u lt = { }) :
t ry :
ret u r n j s on . load s (d a t a)
exc ept Va l u e E r r o r :

ret u r n d e f a u lt
Ð¤ÑƒÐ²ÐºÑ†Ð²Ð² 77
Ð—Ð´ÐµÑ□ŒÐ²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ, Ñ‚Ð° Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ñ□ datet ime . now ( ) . Ð¡Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ , ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð”IIÐ¯ defa
u l t , Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð¼ d e c ode ( ) , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ñ€Ð°Ð· (Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□) .
ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð¸Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
.
foo = d e c od e (' b ad d a t a ')
foo [' stuff '] = 5
b a r = d e c od e (' a l s o b ad ')
ba r [' meep '] = 1
print (' F oo : ' , foo)
print (' Ba r : ' , b a r)
Â» >
Foo : { ' st uff ' : 5 , ' me e p ' : 1 }
Ba r : { ' stuff ' : 5 , ' mee p ' : 1 }
Ð’Ñ‹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð¸ ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ,ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ□ Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ð¼ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼
Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð·
Ð½Ñ…, ÐºÐ°Ðº Ð½ÐµÑ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ,Ð¸Ñ,ÑŒ
, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ . Ð’Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ñƒ Ñ,Ð¾Ñ, Ñ„Ð°ÐºÑ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ð½Ñ‹Ðµ foo Ð¸ ba r
Ð¾Ð±Ðµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹ Ð¿Ð°Ñ€Ð¼ÐµÑ,Ñƒ defa u l t . ÐžÐ½Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ,ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ .
a s s e rt foo i s b a r
Ð›ÐµÐºÐ°Ñ€Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¾Ñ, Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ - ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ None Ð¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ doc s t ri n g .
d e f d e c od e (d ata , d e f a u lt=Non e) :
" " " Ð— Ð° Ð³ Ñ€ÑƒÐ· ÐºÐ° J SÐžN - Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð· Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ Ðº
Ð¸ .
Args :
d a t a : J SÐžN - Ð´Ð° Ð½Ð½Ñ‹Ðµ , Ð¿ Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð´Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸ ÑŽ .
d efa u lt : Ð’Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð° ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ€ Ð¸
Ð½ ÐµÑƒÐ´Ð° Ñ‡ Ð½ Ð¾Ð¼
Ð´Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð¸ Ñ€Ð¾Ð² Ð° Ð½ Ð¸ Ð¸ .
ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð» Ñ‡ Ð° Ð½ Ð¸ÑŽ - Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ .
if defa u l t i s Non e :
d efa u lt = { }
t ry :
78 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 2
r et u r n j so n . load s (d a t a)
exc ept Va l u e E r ro r :
r et u r n d e f a u lt
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð
´Ð°. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼ . Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ,
Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñƒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ,Ð°Ñ,Ñƒ.
foo = d e c od e (' ba d d a t a ')

foo [' st uff '] = 5
b a r = d e c od e (' a l s o b ad ')
ba r [' me ep '] = 1
p r i nt (' F oo : ' , foo)
p r i nt (' Ba r : Â· , b a r)
Â» >
F oo : { ' s t u ff ' : 5 }
Ba r : { ' me ep ' : 1 }
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ Œ
+ Ð□Ñ€Ð³Ñƒ Ð½ÐµÐ½Ñ‚ . Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾ Ñƒ Ð½Ð°Ð¼Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ž,
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»Ñ Œ Ð¾Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð°Ð¶Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¶Ñ
- Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ„Ñƒ Ð½ºñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒ Ð·ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ□ . ÐÑ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Œ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ð¼
´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
(Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…, ÐºÐ°Ð º { } Ð¡Ð»Ð¸ [ ]) .
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ Œ Ð·Ñƒ Ð¹Ñ‚Ð µ Non e Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾
Ñƒ Ð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ž Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ð¡Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð”Ð¾Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒ Ð¹Ñ,Ðµ
Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ñƒ Ð¼Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ž Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼Ð¸
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ doc s t r i n g .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 1 . ÐŸÐ¾Ð²Ñ Œ Ð¿Ð¾Ð¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ Œ ÐºÐ¾Ð
´Ð°, Ð²Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—Ñƒ Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð²Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€rÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ,Ñ‹
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð° Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ñƒ
(Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ñ‹) - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ð¾Ðµ
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Python (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 9. ÐžÐ±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ Œ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ñ Œ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð²").
IÐ˜Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ,Ñ Œ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ,Ñ Œ Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð´.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ñƒ Ð¶Ð¾ Ð
´ÐµÐ»Ð¸Ñ,Ñ Œ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð½Ð° Ð´Ñ€Ñƒ Ð³Ð¾Ð¼Ð
, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ,Ñ Œ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ñ Œ Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ,
Ð±Ñ‹Ñ,Ñ Œ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ Œ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð½Ñ□ Ze roDi v i s i o n E r ro r Ð¸ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾Ñ
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,Ñ Œ Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ i n f i n ity
(Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½Ðµ Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ Œ) . Ð’ Ð´Ñ€Ñƒ Ð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð»Ñƒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ…
Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ Œ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð½Ð¸Ñ□ Ove
rfl owE r ror Ð¸ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾Ñ
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,Ñ Œ Ð½Ñƒ Ð»Ñ Œ.
def safe_d i v i s ion (n u mbe r , d iv i s o r , i g n o r e_ov e rf l
ow ,
i g n o re_z e r o_d iv i s ion) :
t ry :
ret u rn n u m b e r / d i v i s o r
exc ept Ove r f l ow E r r o r :
if ignore_ov e r f l ow :
r et u r n 0
e l s e :
r a i s e
exc ept Z e roDivi s io n E r r o r :
if igno re_z e ro_d i v i s io n :

ret u r n f l o at (' i n f ')
e l s e :
r a i s e
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 79
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð°. ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð°Ñ€Ð¸Ñ„Ð¼ÐµÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÑƒÐ»ÑŒ.
result = s a fe_d iv i s ion (l , 10 * * 500 , T r u e , F a l s e)
print (re s u lt)
Â» >
0 . 0
Ð¡Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÑƒ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð½ÑƒÐ»ÑŒ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ i n f i n ity.
re s u lt = safe_d i v i s ion (l , 0 , F a l s e , T r u e)
print (re s u l t)
> Â»
inf
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð±ÑƒÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…,
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñƒ,Ð°Ñ,ÑŒ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ, Ðº Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ð¸Ð¸Ð²Ð¾Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ,Ñ€Ñƒ´Ð½Ð¾
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð¸Ñ… Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±Ð¾Ðº. ÐžÐ´Ð¸Ð½
Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñƒ Ñƒ‡Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾
´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° - Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ñ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ . ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð°ÐºÐ°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸ÑƒÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñˆ ÐµÐ½Ð½Ñƒ Ð±Ñ□Ð´Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð³ÐµÐ½Ñ€Ð¸Ñ†Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð²Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ
.
def safe_d i v i s i on_b (n umbe r , d iv i s o r ,
igno re_overflow= F a l s e ,
igno re_z e ro_d iv i s i o n = F a l s e) :
. "
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð° ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸Ð·
Ñ„Ð»Ð°Ð³Ð² , ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€ -
80 Ð“JJÐ°Ð²Ð° 2
Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ , Ñ,Ñ€Ðµ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¸Ð·Ð¼Ðµ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð”11Ð¯ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€Ðµ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð¿Ðµ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
, Ð¿Ðµ€Ðµ ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ðµ´Ðµ½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю .
s afe_d i v i s i on_b { l , 10* * 500 , i g n o r e_ove r f l ow= T r u
e)
safe_d i v i s i on_b { l , 0 , igno re_ze ro_d iv i s i o n =T ru e)
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ¼Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¸Ð¼Ðµ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ, Ð¾Ð¿Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð½Ð¸Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð´ Ð²Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² . Ð”Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ safe_

d i v i s i on_b ( ) Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾-Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,Ð µ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ‚,Ð°Ñ€Ñƒñ‚ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð¼Ð¸.
s afe_d ivi s i on_b (l , 10 * * 500 , True, F a l s e)
Ð˜Ð¼ÐµÑ□ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ ,
ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð° , Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‡Ð»Ð¾Ð²Ð¾ Ð
´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð» Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð’
Python 3 Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ‚Ð¸ ,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ñ□
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ðµ Ð·Ð°
´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð¼ , Ð° Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ safe_d i v i s ion Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¾Ð½Ð° Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒÑ‚Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹. Ð¡Ð¼Ð²» *
Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ‚, Ð³Ð´Ðµ
Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹
Ð¸ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ.
def s a f e_d ivi s i on_c (n u mb e r , d iv i s o r , * ,
â€¢ â€¢ â€¢
ignore_ove rf l ow= F a l s e ,
ignore_z e ro_d iv i s i o n = F a l s e) :
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð² Ð½Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹.
s a fe_d i v i s i on_c { l , 10* * 500 , T ru e , F a l s e)
Â» >
Ty pe E r ro r : s a f e_d iv i s i on_c ( ) t a k e s 2 po s i t io n a
l a rgument s but
ô€€— 4 w e r e given
Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŽÑ‚, Ð°Ð°, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ðµ,Ñ□Ñ□ .
safe_d i v i s i on_c (l , 0 , igno re_ze ro_d i v i s io n = T r u e)
ÐžÐš
t ry :
s a f e_d i v i s ion_c { l , 0)
e x c ept Ze roDivi s i o n E r r o r :
p a s s # Ðš Ð° Ðº Ð¸ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð¾ Ñ□ Ñ€
Ð—Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð«Ðµ Ð°Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾rÑƒÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ‚
Ñ‚Ð¾Ð¿ÑŒÐºÐ¾Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ²Ð¾Ð²Ð°Ð²Ñ‹Ñ‚Ð¬, Ð² Python 2
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ 81
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð»Ð¸Ð½Ð¸ÑŽ , Ð² Python 2 Ð¾Ñ‚Ñƒ,Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ, Ñ□Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¡Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ□Ð¸Ñ□ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐÑ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ„ÑƒÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð²
Python 3. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐÑ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ð¸Ñ€Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Type E r rors Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ * * Ð² Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð². ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ * * Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ * (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 8 .
Ð¡Ð½Ð¸Ð¶Ð¶Ð¾Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»Ñ□Ñ‹Ð¹
Ñˆ Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²") , Ð·Ð°

Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¾Ð½ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² , Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹
.
Pyt hon 2
def p r i nt_a rgs (* a rg s , * * kwa rgs) :
p r i n t ' ÐŸÐ¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ : ' , a rg s
p r i n t Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð½Ñ‹Ðµ : ' , kwa rgs
p r i nt_a rgs (l , 2, foo= ' ba r ' , st uff= ' me ep ')
Â» >
ÐŸÐ¾Ð· Ð¸ Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ : (1 , 2)
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð° Ð½Ñ‹Ðµ : { ' foo ' : ' b a r ' , ' s t uff ' : ' meep '
}
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ s
afe_d i vi s ion ( ) Ð·Ð°Ð²ÐµÐ´Ð¾Ð¼Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Python 2 , Ð²Ñ‹
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,Ðµ Ð² ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
* * kwa rgs . Ð—Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ‡ÑŒ Ð¾Ð¼Ð¸
´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ñ‹
Ð¸Ð· Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ kwa rgs , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° Ñ€Ð¾ Ñ€ ( ) Ð´Ð»Ñ□
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð½Ð°
Ñ,Ð¾Ñ, Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÑ†, Ð²Ñ‹ ÑƒÐ±ÐµÐ¶Ð
´Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² kwa rgs Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ
Ð½Ðµ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ðµ Ð½Ñ□ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð½ÐµÐ
´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² .
Pyt hon 2
def s afe_d iv i s ion_d (n umbe r , d i v i s o r , * * kwa rgs) :
igno re_ove rflow = kwa rgs . pop (' igno re_overflow ' , F a l s e)
igno re_z ero_d iv = kwa rgs . po p (' igno re_z e ro_d iv i s ion ' , F
a l s e)
i f kwa rgs :
ra i s e Ð¢ÑƒÑ€Ðµ Ð• r rÐ¾r (' Ð□ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð° Ð½ Ñ‹Ðµ * * kwa rgs : %r
' % kwa rgs)
â€¢ â€¢ â€¢
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ ÐºÐ°Ðº Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ, , Ñ,Ð°Ðº Ð¸
Ð±ÐµÐ· Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð².
82 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 2
s a f e_d i v i s ion_d (l . 0 , 10)
s a f e_d i v i s ion_d (l . 0 , 0 , igno r e_z e ro_d i v i s i o n = T
r u e)
s a f e_d i v i s ion_d (l . 0 , 1 0 * * 500 , igno re_ove rf low= T ru
e)
ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ðµ
Ñ□Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°Ðº Ð¶Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð² Python 3 .
s af e_d i v i s ion_d (l . 0 , 0 , F a l s e , T r u e)
Â» >
Type E r ror : s afe_d i v i s ion_d ( ) t a k e s exa c t ly 2 a rgument
s
(4 given)

ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ð½:Ð³Ð¾Ð² , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŽÑ‚Ñ‚Ñ. Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ‚.
s a f e_d i v i s ion_d (0 . 0 , 0 , u n e x p e c t e d = T ru e)
> Â»
Type E r r o r : ÐŒÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ * * kwargs : { ' u n ex p e c t e d ' : T r u e }
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð¿ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‚ÐµÑ‚ Ñ‚Ð¼Ñ‹Ñ»Ð» Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ,
Ð´Ð»Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ‚Ð¸Ð»Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð½Ð¾Ð¾
Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð² Ñ,ÐµÑ… Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹,Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚�, Ð¿Ñƒ,Ð¸ Ð¿Ñƒ,Ð°Ð½Ñ†Ñƒ,
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¾ ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ñ„Ð½Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð°Ð´Ð»ÐµÑ‚ Ð² ÐºÐ°Ñ‡Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬ Ð¿Ñ‚
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ñƒ.
+ Python 2 Ð¿Ð¾Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ñ‚Ð¼ÑƒÑ»Ð¸Ñ€Ñƒ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ðµ Ð·Ð°
Ñ‡ÐµÑ, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ€Ð³Ñƒ,Ð°
Ð²Ð´Ð° * * kwa rgs Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Type E r ro r Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ .
ÐšÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ‹ Ð¸
Ð½Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐŸÐ¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Python - Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð½Ð¾-
Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
, Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð½Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ . Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¾Ñ„Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¼Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¸
Ð¡Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ‚ÑƒÐ»Ñ‚Ð¸Ñ. Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ Ð²
Python Ñ‡Ð°Ñ‚,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒ, Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ð¸Ñ…
Ð²Ð·Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ‚
Ð¸Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,
ÐšÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð³Ð¸ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ‚
Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ . Ð£Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‚Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ,Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ, Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¬ Ð¿Ñ‚Ñ,Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¹ Ñ‚Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐÐ¼Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ
Ð¡JiÐ°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , Ð° Ð²Ðµ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¹ Ð˜JIÐ˜ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ñ Python Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´Ñ…
Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸

Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð²Ð½Ñƒñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ð¶Ð·Ð½Ð¸ . Ð¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð¼ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¸Ð¸.
Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□ñ,ñŒ Ð² Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ,ñŒ
Ð»Ð¸ÑˆñŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ□ÐºÑ□Ð¿Ð»ÑƒÐ°Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÐµÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ñŒ Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¶ÑƒÑ€Ð½Ð°Ð»Ð°. Ñ„Ð¸ÐºÑ□Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð±Ð°Ð»Ð»Ñ‹
(g rades) Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ñ€ÑƒÐ¿Ð¿Ñ‹ Ñ□Ñ,ÑƒÐ´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² , Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ñ‹.
Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ñŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ□Ñ,ÑƒÐ
´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² , Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ñŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ñ… Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□.
c l a s s S i m p l e G r a d e book (o bj e ct) :
def _in it_(s e lf) :
self . _g r a d e s = { }
def add_st u d e n t (s e l f , n a me) :
84 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° Ð—
s e l f . _g r a d e s [n ame] = ( ]
def report_g ra de (s e l f , name , s c o re) :
s e lf . _grad e s (n a me] . a p p e n d (s c o r e)
def a v e rage_g rad e (s e l f , n a me) :
g r a d e s = s e l f . _grad e s [n ame]
ret u rn s um (g r a d e s) / l e n (gra d e s)
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒð
´Ð½ÐµÐ½Ð¹ .
book = S im p l eG r a d e book ( )
boo k . a d d_st u d e n t (' I s a a c Newton ')
boo k . repo rt_grad e (' I s a a c Newt o n ' , 90)
. â€¢ .
p r i n t (book . a v e r a ge_g r a d e (' I s a a c Newt o n '))
Â» >
90 . 0
Ð’ Ñ□Ð¸Ð»Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□Ð¼Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ, Ñ€Ð¸Ñ□Ðº Ð¸Ñ… Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ…Ñ€Ñƒð¿ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ð¸Ð¼
, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ. Ñ‡Ñ,Ð¾Ð² Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€Ð¸Ñ,ñŒ
ÐºÐ°Ñ□Ñ□ S i m p l eGradebook Ð´Ð»Ñ□
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ð» Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
Ð±Ð°Ð»Ð»Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð°Ð¼ , Ð° Ð½Ðµ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ñ‡Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð±Ð°Ð»Ð»Ð¾Ð² , Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ,ÑƒÐ´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ . Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾
Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ñŒ , Ð¸Ð´Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ñŒ _g rades Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ,Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ð¶Ð¾Ð¶Ð»
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ□Ñ,ÑƒÐ´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² (ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸) Ð² ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ñŒ (Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□) . Ð¢Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð½Ñƒñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¹
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ñŒ ñƒñ□Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð°Ð¼Ð¸ (ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸)
Ð¸ Ð¾Ñ†Ð½ÐºÐ°Ð¼Ð¸ (Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□) .
c l a s s ByS u b j e c t G ra d e boo k (ob j e ct) :
def ô€□—in itô€□—(s e l f) :
s e lf . _grad e s = { }
def a d d_st u d e n t (s e l f , n a me) :
s e l f . _g r a d e s [n ame] = { }

Ð–Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ñ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹.
ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ð¼ repo rt_grade ( ) Ð¸
average_g rad e ( ) Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ , Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ .
def repo rt_g ra d e (s e l f , name , s u b j ect , g r a d e) :
by_s u b j e c t = s e lf . _grad e s [name]
g r a d e_l i s t = by_s u b j e c t . s et d e f a u l t (s u b j e c t
, [ ])
g r a d e_l i st . a p p e n d (g ra d e)
d ef ave rage_grad e (s e l f , n a me) :
by_s u b j e c t = s e lf . _g r a d e s [n ame]
t ot a l , c o u n t = 0, 0
for g r a d e s i n by_s u b j e c t . va l u e s ( ) :
t ot a l += s um (g r ad e s)
c o u n t += l e n (g r a d e s)
r et u rn t ot a l / c o u n t
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð²Ðµ 85
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ .
book = ByS u b j e c t G r a d e b oo k ( )
book . add_st u d e nt { ' A l b e rt E i n s t e i n ')
book . repo rt_g r a d e { ' A l b e rt E i n st e i n ' , ' Math ' , 7 5
)
book . repo rt_g rad e (' A l b e rt E i n st e i n ' , ' Ma t h ' , 6 5
)
book . repo rt_g r a d e { ' A l b e rt E i n st e i n ' , ' Gym ' , 90)
book . repo rt_g rad e { ' A l b e rt E i n st e i n ' , ' Gym ' , 9 5)
Ð□Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²ÑŒÑ,Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ðº
Ð¶Ñƒñ€Ð½Ð°Ð»Ñƒ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ. Ð¸ Ñ,ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ
Ð² Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ð²ÐºÐ»Ð°Ð´Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸ (s c o re) Ð²
Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð±Ð°Ð»Ð» Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²ÐµÑ□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ñ□Ñ„Ñ¸Ñ†Ð¸ÐÐ¸Ñ† (we i ght) ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñƒñ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹, Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸. Ð¿Ð»Ñƒñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ,Ñƒð´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ð´Ð°Ñ‡Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶Ñƒñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ□ÐºÐ·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð² , Ð²Ð°Ð¶ÐµÐµ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¾Ð², Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°
Ð¾Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹. ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð«Ñ,Ñ€Ð°Ñ,ÐµÐ³Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¸Ð¼Ð¼Ð¾Ñ€Ñ‚ÐÐ¼ Ð²Ð½Ñƒñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐÐ¼Ð³Ð¾
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ : Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð°Ð¼Ð¸ (ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸) Ð¸
Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ°Ð¼Ð¸ (Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□) Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð·Ð°Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð· Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¾Ð² Ð¸ Ð²ÐµÑ□Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ñ□Ñ„Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸ÐµÐ½Ð¾Ð² (s c o re , weight) .
c l a s s WeightedGrad ebook (ob j e c t) :
â€¢ â€¢ .
def repo rt_g ra d e (s e l f , n a me , s u b j ect , s c o r e ,
weight) :
by_s u b j e c t = s e l f . _grad e s [n ame]
grade_l i st = by_s u b j e c t . s etdefa u lt { s u b j ect , [ ])
grade_l i st . a pp e n d ((s c o r e , weight))
Ð’ Ñ,Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° repo rt_g rade ( )
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ñ□Ð°Ñ‹Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐÐ¼Ð½Ð«Ñ,Ñ□ (Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□) . Ð²
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ðµ average_

grade ( ) Ð¿Ð¾ÑÐ²Ð¸Ð»ÑÑ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð² Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ðµ, Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ, ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð° ÑƒÑ…ÑƒÐ
´Ñ^Ð¸Ð»Ð°ÑÑŒ.
d ef avera ge_g rad e (s e l f , n ame) :
by_s u b j e c t = s e l f . _g r ad e s [n ame]
s c o re_s u m , s c o re_c o u n t = 0 , 0
for s u bj ect , s c o r e s i n by_s u b j e c t . it em s ( ) :
s u bj e c t_avg, tota l_we ight = 0, 0
for s c o r e , weight i n s c o r e s :
â€¢ â€¢ â€¢
ret u rn s c o re_s um / s c o r e_c o u n t
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ìŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ñ‚Ð¾Ñ‚ÐµÐ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ,Ñ€Ñƒ Ð´Ð¼Ð½Ðµ,
Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ìŒÐºÑƒ ÑÐ¼Ñ‹Ñ»Ð» Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð²Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ðµ½Ñ,Ð¾Ð² ÑÐ¾Ð²ÐµÑ€ÑˆÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ðµ½ .
86 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 3
book . report_grade (, A l b e rt E i n st e i n ' , , Ma t h ' , 8 0 ,
0 . 10 }
ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñƒ Ð²Ð°Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ, Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾ÑÑ,Ð¸
ÑÑ€Ð¾Ð´Ð½Ð¸ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ , ÑÐ°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð·Ð·
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ,Ð¸ Ð¾Ñ, ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¹ Ðº Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…
Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹Ð¾Ð² .
ÐŸÐ¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñƒ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¸Ð·Ð²Ðµ Ñ,Ñ,Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð±Ñƒ´ÑƒÑ‰Ðµ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ,Ñ
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ð·Ð²ÐµÑˆÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ†ÐµÐ½ÐºÐ¸, Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¸Ñ,Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ,Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ,Ñ,Ð¾Ð²
Ð²Ð¾Ñ,Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¼Ð°Ð»Ð¾ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð½ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
ÑƒÑ,Ð¾Ð¶Ð¸Ð½Ð½Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð’Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ,Ð¸Ð¿Ñ‹ Ñ,Ð¾Ð¼Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¹ Ð¸
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹ Python ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ð»Ð¸
Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¿Ð¾Ð¿ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ,Ð»Ð¾Ð² Ð²Ð½ÐµÐ² Ð²Ð½ÐµÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
"Ð±ÑƒÑ…Ð³Ð°Ð»Ñ,ÐµÑ€Ð¸" . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ñ, Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ,Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ, Ð¾Ñ,ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ,Ñ€ÐµÐ¸
Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¸Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð¶Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ,Ð»Ð¾ÐµÐ² (Ñ,. Ðµ . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¸
Ñ,Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¸ Ñ,Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼) Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ . Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ñ Ñ,Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¿Ð¼Ñ€Ð¾Ñ,Ñ,Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ , Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,ÑŒÑ,Ñ€ÑƒÐ¼ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð¼Ðµ
ÐºÐ¾Ñ^Ð¼Ð°Ñ€ . ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ìŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼Ñ‣Ð°Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ÑƒÑ€Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ€ÐµÑ,Ñ€Ñ,
Ð²Ñ‹Ð½ÐµÑ€Ð¸Ñ,Ðµ ÐµÐµ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ€Ñ‹ .
ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ, Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ€Ð²Ð¸Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ñ€
Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñ^Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÑ‚Ñ‹ ,
Ñ‚Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½ÐµÐµ Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñƒ Ð¸Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ðµ
Ð²Ð°Ñ^Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‚Ñ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ, Ð²Ð°Ð¼ Ñ‡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð°Ð±Ñ‚Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð»Ð¾Ð¹ , Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»Ñ‣Ñ‰Ð¹ Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒ„ÐµÐ¹Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ,, ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð¸Ñ€Ñ‚Ð¸.
Ð ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð²r ÐšJJÐ°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð²
ÐŸÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´ Ðº ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÐ¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ñ‚Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐÐ¸ Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¸
Ñƒ Ð¾Ñ‚ÐÐ¸ Ñƒ Ñ€Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÐÐ¸ Ð¼Ð¾Ñ‣Ð¸Ñ,Ñ€Ñ‚Ñ‹
- Ð±Ð°Ð»Ð»Ð¾Ð² . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ðµ Ñ,Ñ,Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ
Ð¸Ñ„Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Ð±Ñƒ, Ð¿Ð¾Ñ¶Ð°Ð»Ð¾Ð¹.
Ð½Ðµ Ñ†Ð¸Ð½Ð½Ð°Ð»ìŒÐ½Ð¾. Ð’Ðµ Ñ€Ð¾Ñ,Ð½Ð¾ ,

Ð´Ð»Ñ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð±Ð°Ð»Ð»Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð¼ . Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð°Ð»Ð»Ð¾Ð² Ð²
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ (s c o r e
, we ight) .
g r a d e s = [ ]
g r a d e s . a p p e n d ((9 5 , 0 . 45) }
â€¢ â€¢ â€¢
tot a l = s um (s c o r e * weight f o r s c o r e , weight i n grad e s
)
tota l_we ight = s u m (we i gh t for _, weight i n g r a d e s)
a v e rage_g r a d e = t ot a l / tota l_we ight
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ€Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ.
Ð”ÐµÐ»Ð¾ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¾Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð±Ð°Ð»Ð»Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñƒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ†Ð¸Ñ€ÐŽÐ¿Ñ€Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ□Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ , Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð³Ð´Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð
´Ð²ÑƒÑ‡Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,ÐµÐ¿ÐµÑ€Ð² Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´Ð²ÑƒÑ…
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¸ . Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð²Ñ€ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÑ,ÑŒÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¸Ð³Ð½Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ , ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ½ Ñ□Ð¸Ñ†Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ð
´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð¸Ð²Ð°Ñ□ _ (Ð¿Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ñƒ Ð²
Python Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñˆ Ð½Ð¸Ñƒ
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð½ÐµÐ¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐµÑ†Ð°Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ†Ð½Ð½Ð°Ñ□).
ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ðµ 87
grades = [ ]
grades . a p p e n d ((9 5 , 0 . 45 , ' G reat j ob '))
â€¢ â€¢ â€¢
tot a l = s um (s c o r e * weight f o r s c o r e , weight , i n g r a
d e s)
tot a l_weight = s um (we i gh t f o r _, weight , _ i n grad e s)
avera ge_grade = t ot a l / t o t a l_weight
ÐÑ,Ð¾Ñ, Ñˆ Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹ Ð´Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ìŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ìŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÐ½ Ñƒ Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ñ‡Ð°Ñ,Ñ€Ð°
ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð²Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ .
ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ìŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸Ð³Ð½Ñƒ,Ðµ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ Ð
´Ð²ÑƒÑ‡Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð°, Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ð¾Ð´Ñƒ Ð°Ñ€Ð³Ð¾Ð¼ÐÑ…Ð¾Ð´Ð°.
Ñ,Ð¸Ð¿ n amedt u p l e , Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² Ð¼Ð¾.Ñ†ÑƒÐ»Ðµ c o l
l e c t i o n s . Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ñ½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾. ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¾Ñ€Ð¿Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ , Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð·Ð° Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¸Ð·Ð¼ÐÑ□Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ìŒÑˆÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°.
import c o l l e c t i o n s
G r a d e = c o l l e c t i on s . n amedt u p l e (' G r a d e ' , ('
s c o r e ' , ' weight '))
ÐÑ,Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸

Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð¼ . Ð”Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ Ðº Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð¼ Ð¾Ñ□Ñƒ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ‚Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð² Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹Ñ^ÐµÐ¼
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ…, Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…,
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´
Ð¾Ñ, Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶Ð°
(n amedt u p le) Ðº Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ.
r
ÐžrÑ€Ð°Ð²Ñ‡ÐµÐ²Ñ□, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñƒ‰Ð¸Ð¼ Ñ,Ð¸Ð¿Ñƒ n amedt u p l e
ÐšÐ°Ðº Ð± Ñ‹ Ð½ Ð¸ Ð±Ñ‹Ð» Ð¿Ð¾Ð»Ð¼ÐµÐ·ÐµÐ½ Ñ,Ð¸Ð¿ n amedt u p l e Ð² Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ… Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…. Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ, Ñ€ , Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð¾Ð½
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ð²Ñ€ÐµÐ´Ð°.
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñ‹ .
â€¢ Ð”Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² n a medt u p l e Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ… Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ. Ð˜Ð·-Ð·Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ… Ð½ÐµÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²
Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ†Ð¸Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ñ□Ñ,Ð² . Ð’ Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð»Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ð²Ð¾
Ñ€ÐµÐ·ÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ñ€Ð°Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ð»Ñƒñ‡Ñ^Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ð…Ð¾Ð´Ð¾Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ¸Ð¼
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
â€¢ Ð”Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ° Ðº Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ð¾Ð² Ð²
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ñ… n amedt u p l e Ð²Ñ□Ðµ
ÐµÑ‰Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ñ‡Ð¾Ð¼ Ð²Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ð´ÐÐ¼ÐºÑ□Ð¾Ð²
Ð¸ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ Ñ□ÐºÑ□Ñ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñƒ ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… API,
Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´ Ðº Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÑ‹Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð¼
ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ðµ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ð°Ñˆ Ñ…Ð¾Ð·Ð¼Ð¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²
n amedt u p l e , Ñ,Ð¾ Ð»Ñƒñ‡Ñˆ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ .
88 Ð“.Ð¿Ð°Ð²Ð° Ð—
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,
Ñ□ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð±Ð°Ð»Ð»Ð¾Ð².
c l a s s S u b j e c t (o bj e c t) :
def ô€,™ i n i tô€,™ (s e lf) :
s e l f . _g r a d e s = [ ]
def report_grad e (s e l f , s c o re , weight) :
s e l f . _g r a d e s . a p p e n d (G rad e (s c o re , weight))
def a v e r a ge_g ra d e (s e lf) :
tota l , tota l_weight = 0 , 0
for g r a d e i n s e l f . _g r a de s :
t ot a l += g r a d e . s c o r e * grad e . we ight
t ot a l_weight + = g r a d e . weight
ret u r n t ot a l / tota l_weight
Ð—Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñ□ÐµÑ, Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð² ,
Ð¸Ð·Ñƒ‡Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ,Ñƒ´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼.

c l a s s St u d e n t (o bj e c t) :
def ô€,™in itô€,™(s e lf) :
s e l f . _s u b j e c t s = { }
d e f s u b j e c t (s e l f , name) :
if n a me n ot i n s e l f . _s u b j e c t s :
s e l f . _s u b j e c t s [n ame] = S u b j e c t ( )
ret u r n s e lf . _s u b j e c t s [n ame]
d e f a v e r a ge_g r a d e (s e lf) :
t ot a l , c o u n t = 0 , 0
fo r s u b j e c t i n s e l f . _s u b j e c t s . va l u e s ( ) :
t ot a l + = s u b j e c t . ave rage_g r a d e ( )
c o u nt += 1
ret u r n t ot a l / c o u n t
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ñ‚ÐµÐ´Ð½Ñ‚Ð¾Ð² , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ€Ñƒ Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ñ□Ñ‚ÑƒÐ
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹.
c l a s s G r a d e book (ob j e c t) :
def ô€□– i n i tô€,™ (s e lf) :
s e lf . _st u d e n t s = { }
d ef s t u d e nt (s e l f , n a me) :
if n a me n ot i n s e lf . s t u d e nt s :
s e l f . _s t u d e nt s [n ame] = S t u d e n t ( )
ret u r n s e lf . _ s t u d e nt s [name]
ÐšÐ¿:Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ñ□ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð²Ðµ 89
ÐŸÐ¾ Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð² Ð´Ð²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð° Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ. ÐžÐ
´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,Ñ€ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ. ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¡Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¼Ñ€
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ .
book = G r a d e book ( )
a l bert = book . st u d e n t (' A l b e rt E i n st e i n ')
mat h = a l b e rt . s u b j e ct (' Ma t h ')
mat h . report_grad e (80 , 0 . 10)
â€¢ â€¢ â€¢
p r i nt (a l b e rt . avera ge_grad e ( ))
Â» >
81 . 5
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ , Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ . Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‰Ð¸Ðµ Ð°Ð
´Ð°Ð¿Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ñ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐºÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð° . Ð²
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ñ,Ð¸Ð»ÑŒ API, Ðº
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¡ÐµÑ€Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² .
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¹ ,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ð¸ Ð¡Ð»Ð¸ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð¸ .
+ Ð’Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ Ñ,Ð¡Ð¿Ð¾Ð¼ n amedt u p l e Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð½ÐµÐ¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð² , Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð·Ð°Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð³Ð¡Ð±ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
+ ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ð¼Ñ‡Ð°Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ð¸ . Ð²
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ

Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ, Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ, ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,Ðµ Ðº Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 23 . ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ð¼Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð²
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¡Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¸Ð»Ð¸Ð¾Ñ,ÐµÐº API
(Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸tÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□)
Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð½Ð½ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…
Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð², Ð¸Ð»Ð¸ Ñ…ÑƒÐºÐ¾Ð²,
Ð¿Ñƒ,ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ . API Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð²Ð°Ñˆ Ð¼Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼
Ð¿Ñƒ,ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€. Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ s o rt ( ) Ñ,Ð¸Ð° l i s t
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¼Ð°ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ¹
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ, key . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¸Ð½Ð´ÐµÑ□Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ðº Ð¸Ñ… Ð´Ð»Ð¸Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐÐ¾Ð²Ð¾Ð¼Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð²Ñ□Ð¼Ñ€Ð¸Ð¼ÐÐ¾Ð²Ð°Ñ,Ñ□Ñ□
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□ key.
90 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° Ð—
n a m e s = [' Soc rat e s ' , ' A r c h imed e s ' , ' P l a t o ' , '
Ar i st ot l e ']
n a m e s . so rt (k ey = l ambda Ñ… : l e n (x))
p ri n t (na me s)
Â»>
[' P l a t o ' , ' S oc rat e s ' , ' A r i stot l e ' , ' Ar c h i me d
e s ']
Ð’ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ…ÑƒÐºÐ¾Ð² ,
ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð°Ð±Ñ□Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ . Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ
Ñ…ÑƒÐºÐ¸ - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸Ñˆ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ . Ñ□
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ðµ Ð¼Ð¼
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ . Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ, Ð
´Ð»Ñ□ Ñ…ÑƒÐºÐ¾Ð² , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¸Ñ… Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ Ð¾Ð¿Ñ□Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ, Ñ‡ÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ,
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ñ…ÑƒÐºÐ¾Ð², Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python - Ñ□Ñ,Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. ÐÑ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ¶Ð½Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ□Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð² Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¸ Ñ□Ñ□ÑŒmÐ°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ð½Ð¸Ñ…, ÐºÐ°Ðº
Ð½Ð° Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ð Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° defa u l t d i c (Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ¿ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¾Ð± Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‹ Ð¸
Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒñ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") . ÐÑ,Ð° Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒñ€Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ

Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð²Ñ‚Ñ‚ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‚
Ðº Ð¾Ñ‚Ñƒ,Ñ‚Ñƒ,Ð²ÑƒÐŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ»ÐŽÑ‡Ñƒ. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ñƒ,Ñ‚Ñƒ,Ð²ÑƒÐŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ»ÐŽÑ‡ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ì Ð²
Ñ‚Ð¾Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚,Ñ‚Ð¾ÑŽ Ð¾Ð¼Ñ‚Ñ‚ÐµÑ‚ÐŽÑ-Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…
Ð²Ð°Ñ‚,Ñ‡Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð´Ð»Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ñ‚Ñƒ,Ñ‚Ñƒ,Ð²ÑƒÐŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»ÐŽÑ‡Ð° Ð²Ñ‹Ð²Ð´Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, 0 Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ .
d ef log_mi s s i n g ( ) :
Ñ€ r i nt (' Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ»ÐŽÑ‡ ')
ret u rn 0
Ð Ð°Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‚ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€ÐµÐ¼ Ð¸
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¶ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¹,
Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ„ÐºÐ¾Ñ†Ð¸ÑŽ log_mi s s i n g ( )
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‚ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ‚Ñ,Ð¸
Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ñ‚ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð²Ð° Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑ‚Ð°Ñ‚Ð° (Ð´Ð»Ñ ' red ' Ð¸ ' o r a
nge ') .
c u r re n t = { ' gree n ' : 1 2 , ' Ð«u Ðµ ' : Ð— }
i n c rement s = [
(' re d ' , 5) ,
(' Ð« u Ðµ ' , 1 7) ,
(' o r a n ge ' , 9) ,
r e s u lt = d efa u lt d i c t (log_mi s s i n g , c u rrent)
p r i nt (' Ð´o : ' , d i c t (re s u lt))
for k ey , amount i n i n c reme n t s :
r e s u lt [key] += amount
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : ' d i c t (re s u lt))
Â» >
Ð´Ð¾ : { ' gree n ' : 1 2 , ' Ð«u Ðµ ' : Ð— }
Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ»ÐŽÑ‡
Ð”Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ ÐºÐ»ÐŽÑ‡
ÐšJiÐ°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ð²Ðµ 91
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð»Ðµ : { ' o r a n ge ' : 9, ' g reen ' : 1 2 , ' Ð«u Ðµ ' : 20 , '
red ' : 5 }
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ log_m i s
s i n g ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ñ‚ÐµÑ‚Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ API . Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ‚Ñ‚,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð¬Ñ‚Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ„Ñ‚Ñ‹
Ð¾Ñ, Ð´ÐµÑ,ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ. ÐŸÑ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶Ð¼, Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ‚ÐµÐ¼Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ d ef a u l t d i c t ( ) , Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ñ‡Ð¸Ñ,Ð²Ð°Ð» Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¾Ñ,Ñ‚ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‰Ð¸Ñ…
ÐºÐ»ÐŽÑ‡ÐµÐ¹. ÐžÐ´Ð¸Ð½ Ð¡Ð· Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ñ,Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ»ÐŽÑ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ñ‚Ñ,Ñ Ð·Ð°Ð¼Ñ… , Ñ‚Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ñ‚ÐŽÑ‰ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ð½Ð¸Ðµ (Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ 1 5 . Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¬ÐºÐ°Ð½Ñ‚Ñ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÐŽÑ, Ñ‚ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒÐŽ
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…") . Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ð´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ð¼
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ Ð¾Ð¼Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð²Ñ‚Ð¿Ð¾Ð¼Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ìÐ½Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ð·Ð°Ñ‚Ð¼Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
d ef i n c rement_wit h_re p o rt (c u r r e n t , i n c reme nt s) :

add ed_c ount = 0
def m i s s i n g ( ) :
non loc a l a d d ed_c o u n t # Ð— Ð°Ð¼Ñ‹Ðº Ð° Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ Ñ Ð¾ Ñ…Ñ€ Ð°
Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ ÐµÐ¼ Ñ Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñ Ð½ Ð¸ Ñ
a d d ed_c o u n t += 1
ret u rn 0
re s u lt = d ef a u ltd i c t (mi s s in g , c u r r e n t)
for key , amount i n i n c rement s :
re s u lt [k ey] += amount
ret u rn r e s u lt , a d d ed_c o u n t
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð½Ñ‚Ñ„Ð¾ Ñ„Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¶ÐµÐ»Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ, (2) , Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
defa u l t d i c t ( ) Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ‚Ñ,Ð½Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸Ðº mi s s i ng ( )
Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°ÐµÑ, Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ. Ð’ Ñ Ñ,Ð¾Ð¼
Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ, ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ,Ð²Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ð¾Ð² . Ð¡Ð¾ÐºÑ€Ñ‹,Ð¸Ðµ Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ñ
Ð² Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ, Ð»ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ,Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ìŒÐ½Ð¾Ñ,ÑŒ
Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐµ .
r e s u lt , count = i n c rement_wit h_report (c u r rent , i n c
rement s)
a s s e rt c o u nt = = 2
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹-Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð²,
Ñ Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð´ Ñ,Ñ€Ñƒ Ð´Ñ½ÐµÐµ
Ð¿Ð¾ Ñ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð²Ñ,Ñ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ,ÑŒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ìŒÐ½Ð¾Ñ,ÑŒ
Ð² Ð±Ñƒ Ð´Ñƒ‰‰ÐµÐ¼ .
r e s u lt , count = i n c rement_wit h_report (c u r rent , i n c
rement s)
a s s e rt c o u nt = = 2
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹-Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð²,
Ñ Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð´ Ñ,Ñ€Ñƒ Ð´Ñ½ÐµÐµ
Ð¿Ð¾ Ñ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð²Ñ,Ñ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ, Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ,ÑŒ .
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ -
92 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° Ð—
Ñ Ñ,Ð¾Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ìŒÑˆÐ¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ ,
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ Ñ ÑƒÐ»Ð¸Ñ‡Ñ‰‰Ð¸Ð¹ Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹ Ñ…Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¾Ñ,Ñ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‰‰Ð¸Ð¹ Ñ,Ñ€Ñƒ.
c l a s s CountMi s s i n g (o b j e c t) :
def ô€—in itô€—(s e lf) :
s e lf . a d d e d = 0
def m i s s i n g (s e lf } :
s e lf . a d d e d += 1
ret u rn 0
Ð’ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ defa u lt d i c t ( ) Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð°
Ð´Ð»Ñ Ñ Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ Ð²Ð°Ñ Ð¸Ñ€Ñ,ÐµÑ„ÐµÑ€Ð°
Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ CountMi s s i n g ( ) . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² Python,
Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ,Ð¾
ÐµÐ³Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ Ð²Ð»Ñ‚Ñ‚Ñ Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ðº Ñ Ñ Ñ, Ð²Ñ< Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ðµ Ñ Ñ ÑŒÐ°Ñ,ÑŒÑ Ñ
Ð½Ð° Ðµ Ð¼Ñ,Ð¾Ð´ Cou ntMi s s i n g . mi s s i n g ( ) Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ Ñ€ÐµÐ
´Ñ Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð¸Ð· Ð¾Ð±ÐµÐ¼Ñ,Ð° Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
ÐµÐ³Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ d ef a u l t d i c t ( ) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ Ñ,Ð²Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¿Ð¾ Ñ„Ð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ñ,ÑŽ. Ð¡Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ Ð²Ð°Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° Ñ
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ñ Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ,ÐµÑ,
Ñ,Ñ€Ñƒ.
c o u nt e r = CountMi s s i n g ( )
r e s u lt = defa u l t d i c t (c ou n t e r . m i s s i n g , c u r
rent) # Ð¡ Ñ Ñ‹Ð» Ðº Ð° Ð½Ð° Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´

for key, amount i n i n c rement s :
r e s u lt [key] += amou nt
a s s e rt c o u n t e r . a d d e d = = 2
ÐŸÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚Ðµ Ð»Ñ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð”Ð¢IÐ¯ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□ , Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ðµ ,
Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,Ñƒ
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i n c reme nt_with_
report ( ) . Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ , ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ðº Ð»Ð°Ñ□Ñ□ CountMi s s i n g
Ð¡Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¾,
Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ñ□Ðµ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾. ÐšÑ‚Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ñƒ Ð¾Ñ±ÐµÐºÑ‚,
Cou ntMi s s i ng? ÐšÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¼ÐµÑ‚Ð´ mi s s i n g ( ) ?
ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ñƒ Ð¼Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ Ð² Ð±Ñƒ Ð´Ñƒ‰ÐµÐ¼
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ñ€Ñƒ³Ð¸Ñ… Ð¿Ñƒ±Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
(Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ…) Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²? ÐŸÐ¾ÐºÐ°
Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ñƒ Ð¸Ð¸Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ»Ð°Ñ€Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ·Ñƒ‰ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹
defa u l t d i c t ( ) . Ð¾Ð½ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð”Ð¢IÐ¯ Ð²Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ð³Ð°Ð
´ÐºÐ¾Ð¹ .
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð½ÐµÐ
´Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¹ . Python Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚,
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ð¾Ñ€ÐµÐ´Ð¼Ð»Ñ□Ñ‚Ñ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ñ□Ñ€Ð¹ Ð¼Ñ‚Ð¾ _c
a l l_( ) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐºÑ‚Ð° ÐºÐ°Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð½Ð¾ True.
c l a s s Bett e rCountMi s s i n g (ob j e c t) :
def ô€,™in itô€,™ (s e l f) :
s e lf . added = 0
def ô€,™c a l lô€,™ (s e lf) :
s e l f . a d d e d += 1
ret u r n 0
c o u n t e r = Bette rCountMi s s i n g ( )
c o u n t e r ( )
a s s e rt c a l l a Ð« e (c o u nt e r)
KJJaccw Ð¸ Ð²Ð°Ñ□JJÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ðµ 93
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ BetterCou ntMi s s i n g
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ defa u l t
d i c t , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ‚,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹.
count e r = B et t e rCountMi s s i n g ( )
result = defa u l td i c t (c o u nt e r , c u rrent) # Ðž Ð¿ Ð¸ Ñ€ Ð°
ÐµÑ,Ñ□ Ñ□ Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
_c a l l_
for key , amount i n i n c rement s :
re s u lt [key] += amou n t
a s s e rt count e r . a d d e d = = 2
ÐÑ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½ÐµÐµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ñ□
CountMi s s i n g . m i s s i ng . Ð□Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° _c a l l_ ( ) ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ,
Ð³Ð´Ðµ-Ñ,Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ (ÐºÐ°Ðº Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸

API) . ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ðº Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð°,
Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð·Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÑ‚ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ð°. ÐžÐ½
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð²ÐµÑ€Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¡Ð³Ñ€Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ□Ð¾Ñ…Ð¾Ñ□Ð½Ñ□ .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ□Ð¼Ð³Ð¾ , Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŽ defa u l t d i c t Ð¿Ð¾-
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¼Ð½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¸Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ð¼Ð
Ð¼ÐµÑ‚Ð´ _ c a l l_ ( ) . Ð’Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ defa u l
t d i c t , - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ . Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¼Ñ, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐÑ€Ð¼Ñ€Ð¼Ð¹Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»Ñ€Ð¼Ñ€Ð¼Ð¹Ñ…
Ð¾Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Python.
+ Ð¡Ñ□ÑŒÑ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾ Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¼Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñ‚Ñ□Ñ□Ñ□ Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ,
Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¡Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ… ÐºÐ°Ðº
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¡Ð¿ .
+ Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð²Ð°Ñ‚ÐÐ¼Ñ‹Ð¹ _c a l l_ ( )
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°Ñ‚ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ‡Ñ‡Ð±Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¹
Python.
+ Ð•Ñ□Ð»Ð¡ Ð²Ð°Ñ Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¡Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¡Ñ□ , Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¡Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»Ð¡
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _Ñ□ Ð° l l_ ( ) , Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð·Ð°-
94 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° Ð·
Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¡Ð¼ . Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¡Ð¼ (Ñ□Ð¼. Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 1 5 .
Ð–Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ð¼ . ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¡Ñ□ Ð²Ð·Ð°Ð¡Ñ□ Ð¾Ð¾Ð¾
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð²Ð¡Ð´Ð¡Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¡
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 24. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð–ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð¿Ð¾JIÐ˜Ð¼Ð¾Ñ€Ñ„Ð¡Ð·Ð¼
@ c l a s smet hod Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¡Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐÐ²Ð²Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼
Ð’ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ð¾Ð»Ð¼Ñ€Ñ„Ð¡Ð·Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°Ð²ÑŽÑ, Ð½Ðµ
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ . Ð½Ð¾ Ð¡
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ‚ÐµÑ, Ð¡ ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¡Ð¡Ð¾Ñ□Ð¡Ñ,?
ÐŸÐ°Ð»Ð¡Ð¼.Ð¾Ñ€Ñ„Ð¡Ð·Ð¼ - Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ð¡ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¡Ð¡
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñƒ Ð¡ÐºÐ°Ð¼Ð»ÑŒÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¡Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° . ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,

Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸
Ð°Ð±Ñ□Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Ð¸ Ð² Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñƒ
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ (Ñ□Ð¼ . Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€Ñ‹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 28. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¼Ð¾.Ñ†ÑƒÐ»Ñ□ c o l l e
c t ion s . Ð°Ð¬Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐ¹Ð½Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð²").
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¸Ñˆ ÐµÑ,Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ MapReduce 1 Ð¸
Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ñƒ¶ÐµÐ½ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÑŽÑ‰ÐµÐ¼
Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ read ( ) . Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
c l a s s I n putDat a (o bj ect) :
d ef read (s e lf) :
r a i s e Not i m p l ement ed E r ror
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ,Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° I n putDat a . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ,
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° Ð½Ð° Ð´Ñ□ÐºÐµ .
c l a s s P at h i n putDat a (I n putDat a) :
d ef _ i n i t_ (s e l f , pat h) :
s u p e r ( ) . _i n it_( )
s e l f . p a t h = p a t h
d ef read (s e lf) :
ret u r n o p e n (s e l f . pat h) . re ad ( )
Ð’Ñ‹ Ð²Ð¾Ð»ÐŒÐ½Ñ‹ Ð¸Ð¼Ñ,ÑŒ Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñƒ³Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² I n putData Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ
Pat h i n putData , Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° read ( )
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ . Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð±Ð°Ð¹Ñ,Ð¾Ð² Ð´Ð°Ð½-
1 MapReduce - Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¬Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Google
Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ (Ð¸ Ñ„Ñ€ÐµÐ¹Ð¼Ð²Ð¾Ð¾Ñ€Ðº)
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð´ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´
ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ð¬Ð½Ð¾ÑŒÐ¸Ñ… Ð¿ÐµÑ,Ð¾Ð±Ð°Ð¹Ñ, Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¬Ñ‹Ñ,ÐµÑ€Ñ‹Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ,ÐµÑ€Ð¾Ð² . - ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ñ‡. Ñ€ÐµÐ´.
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ðµ 95
Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸. Ð”Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ I n
putData Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð· Ñ□ÐµÑ,Ð¸ , Ð¿Ñ€Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ð½Ð¾Ð¾
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð°ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ñ,. Ð¿ .
Ð’Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð°Ð±Ñ□Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ñƒð·Ð»Ð° MapReduce, Ð¾Ñ□Ñƒñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñƒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÑƒ
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð¼Ð¾Ð±Ð¾Ñ€Ð¼Ð¾Ð¹ .
c l a s s Wo rke r (ob j e c t) :
def ô€‚™initô€□–(s e l f , i n p ut_d a t a) :
s e lf . i n put_d at a = i n put_d a t a
s e lf . re s u lt = N o n e
def map (s e l f) :
r a i s e Not imp lement ed E r ro r
d e f red u c e (s e l f , ot h e r) :

ra i s e Not im p l emented E r ro r
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Wo r k
e r Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
MapReduce, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ž Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚Ðœ: Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð»Ð¾Ð² Ð½Ð¾Ð²Ð¹ .
c l a s s L i n eCou ntWo r k e r (Wo rk e r) :
def map (s e lf) :
d a t a = s e lf . i n put_d a t a . re ad ( )
s e l f . r e s u lt = d a t a . c o u nt (' \ n ')
def red u c e (s e l f , ot h e r) :
s e lf . re s u lt += ot h e r . r e s u lt
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð°Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□, Ð½Ð¾ Ð½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½Ñƒð»Ð¸Ñ□ÑŒ Ð½Ð° Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ðµ. Ð§Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ,Ð¸
Ñ„Ñ€Ð³Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°? Ð£ Ð½Ð°Ñ□ ÐµÑ□Ñ,ÑŒ Ñƒð´Ð°Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñƒð¼Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½ Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ Ð°Ð±Ñ□Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ , Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ
Ð¿Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð»Ð¸Ñˆ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ .
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð·Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ñ□ÐµÐ¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹
MapReduce?
ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹Ñˆ Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ€ÑƒÑ‡Ð½ÑƒÑŽ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ,ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð½ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð¼ .
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ðµ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°
Ð¸ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ð¯Ñ□Ñ€
Pat h i n putData Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°.
def ge n e r a t e_i n p ut s (d a t a_d i r) :
for name in os . l i st d i r (d a t a_d i r) :
y i e l d P at h i n putDat a (o s . p a t h . j o i n (d a t a_d i r ,
n a me))
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð¸Ð¼ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ð¯Ñ□Ñ€Ñ‹ L i n eCountWo r k e r ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ð¯Ñ□Ñ€Ñ‹
I n p utDa t a . Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ generate_i n put s .
96 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° Ð—
d e f c re a t e_wo rk e r s (i n p ut_l i st) :
workers = [ ]
for i n p ut_d a t a i n i n put_l i st :
wor k e r s . a p p e n d { L i n eC o u ntWo r k e r (in put_d at a))
ret u r n wo r k e r s
ÐœÑ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼ Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ð¯Ñ□Ñ€Ñ‹ Wo rker,
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾rÑƒ, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñƒð½
Ñ□ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° ma p ( ) , Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ìŒÐºÐ¸Ð¼Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð´Ð°Ð¼ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 7 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸ Ð
´Ð»Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°,
Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐÐ¸Ð¼Ð¼Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾") . Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ red u c e ( )
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð²ÐµÑ€Ñ,ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð½
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,.
def e x e c ut e (wo r k e r s) :
t h re a d s = [Th r e a d { t a rget =w . ma p) for w i n worke r s]
for t h read i n t h re ad s : t h read . st a rt ( )

for t h re a d i n t h re ad s : t h read . j o i n ( )
f i r st , rest = wo r k e r s [0] , workers [l :]
for wo r k e r i n rest :
f i r st . red u c e (wo r k e r)
ret u rn f i r s t . re s u lt
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†. Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÐµÐ¼ Ð²Ñ□Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð¾Ð·Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ^Ð°Ð³Ð°.
def m a p red u c e (d a t a_d i r) :
i n p ut s = g e n e r a t e_i n p ut s (d a t a_d i r)
wo r k e r s = c re a t e_wo r k e r s (i n p ut s)
ret u rn exe c ut e (wo r ke r s)
Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ðº Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñƒ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð²Ñ…
Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² , Ñ□Ñ‚Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾rÑƒ.
f rom t empf i l e import Tempo ra ryD i r e c t o ry
def write_t e s t_fi l e s (tmpd i r) :
â€¢ â€¢ â€¢
with Tempo r a ryD i r e c t o ry ( ) a s tmpd i r :
write_t e st_f i l e s (tmpd i r)
re s u lt = m a p r ed u c e (t mpd i r)
Ñ€ r i nt { ' Ð˜Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□ Ñ□ ' , r e s u l t , ' Ñ□ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð º ')
Â» >
Ð˜Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□ Ñ□ 4360 Ñ□ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð º
ÐšÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð¸Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ð¸ 97
ÐšÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚? ÐžÐ³Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð½Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ mapredu c e ( ) Ð²Ð¾Ð²Ñ□Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´1U1Ð°Ñ□Ñ□ , I n putData Ð¸Ð»Ð¸ Wo r k
e r . Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□
Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ñ□Ð°Ñ‚Ñ Ð´Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
gen erate_i n pu t s ( ) . c reate_
wo rkers ( ) Ð¸ ma p re d u c e ( ) .
Ð ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ□Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ðº Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¾Ñ€Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð². Ð’ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ…
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð»Ð¾Ñ€Ñ„Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð²Ð° ,
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð² , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´1U1Ð°Ñ□Ñ□ I n p utData Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ð»
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¾Ñ,Ð¾Ñ€.
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ , Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ‰Ð¾Ð¼Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ MapReduce. Ð
¢Ñ€Ñƒð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¸Ñ, Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Python Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð²Ñ,ÑŒ
Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
_i n it_ ( ) . Ð¢Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¶Ðµ. Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´1U1Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ I n putData Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¸ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ . Ð½ÐµÑ€Ð°Ð·Ñƒð¼Ð½Ð¾.
Ð›ÐµÐ³Ñ‡Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ñ€ÐµÑ^Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¸Ñ€Ð¸Ð° @c l a s
smet hod . ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð² Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÑ, Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ð¼Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð²
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð²
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° I n putData .
read ( ) . Ð·Ð° Ð¸Ñ□1U1ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ðº Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ð¼ 1U1Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼ , Ð° Ð½Ðµ

Ðº Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð° Ð¸Ñ… Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°Ð¼ .
Ð”Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¸Ð´ÐµÑŽ Ðº 1U1Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼
MapReduce. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€Ð¸Ð¼
1U1acc I n putDat a . Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ 1U1acca. Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð·Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² I n putData Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°.
c l a s s Ge n e r i c i n putData (ob j e ct) :
def read (s e lf) :
ra i s e Not imp lement ed E r ro r
@c l a s smethod
def gen e ra t e_i n p ut s (c l s , c o n f i g) :
ra i s e Not i m p l ement ed E r ro r
Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¼ Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ gen e ra t e_i n pu t s ( ) .
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ Ð¸
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒ Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼Ðµ,Ñ€Ð¾Ð² ,
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ -
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´1U1Ð°Ñ□Ñ□Ð° Gene r i c i n
putDat a . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ, config Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° Ñ□
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°Ð¼Ð¸.
c l a s s Pat h i n putDat a { Ge n e r i c i n putData) :
â€¢ . â€¢
def read (s e lf) :
ret u rn open (s e l f . p a t h) . re a d ( )
@c l a s smet hod
def ge n e ra t e_i n p ut s (c l s , c o n f ig) :
98 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° Ð—
d a t a_d i r = c on f ig [' d a t a_d i r ']
for name i n o s . l i st d i r (d a t a_d i r) :
y i e l d c l s (o s . pat h . j o i n (d ata_d i r , n a me))
Ð□Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð·Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ð¾Ð´Ð´Ñ,ÑŒ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ge n e r i cWo rker Ñ□
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□ reate_wo r k e r s ( ) .
Ð”Ð»Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÕµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð¶Ð¶Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€ i n put_
c l a s s . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ G e
n e r i c i n putDat a . ÐœÑ‹ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½Ñ€ÐµÑ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Gen e r i
cWo rke r , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ c l s ( ) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð°.
c l a s s G e n e r i cWorke r (obj e c t) :
â€¢ â€¢ .
def ma p (s e lf) :
r a i s e Not imp lemented E r ro r
def redu c e (s e l f , ot h e r) :
r a i s e Not i m p l e me n t e d E rror
@c l a s smethod
def c reate_wo rke r s (c l s , i n p ut_c l a s s , c o n f i g) :
wo r k e r s = [ ]
f o r i n put_d a t a i n i n p ut_c l a s s . g e n e rate_i n p ut s
(c on f i g) :
wo r k e r s . a p p e n d (c l s (i n p ut_d at a))
r et u rn wo r k e r s

Ð—Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ð¸ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² i n put_c l a s s . ge n e rate_i n
p u t s ( ) - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¸ ÐµÑ□Ñ‚Ð
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ð¿Ð»Ð¸Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² . ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□
Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ□ÑŽ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¸Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚.
Ð’Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ c l s ( ) Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ
c reate_wo rke r s ( ) Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð°Ð»Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÑ€Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² G e n e r i cWo r k e r Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð¾Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° _in i t_( ) .
Ð”Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Gen e r i
cWo r k e r Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð¸Ñ€Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ñ‰Ñ‘Ð¹
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□ Ð² Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð¼
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ìŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
c l a s s L i n eCountWo r ke r (Gen e r i c Wo r k e r) :
â€¢ â€¢ â€¢
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚Ñ„Ñ‚Ð¸Ñ€ÐºÑ†Ð¸ÑŽ m a p red
u c e ( ) Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑ‡Ð¾Ð±Ñ‹ÐµÐ½Ð¾Ð¼
Ð²Ð¸Ð´Ðµ .
d ef m a p red u c e (wo r k e r_c l a s s , i n p ut_c l a s s , c o n
f i g) :
wo r k e r s = wo r k e r_c l a s s . c reat e_wo r k e r s (i n put_c l
a s s , c o n f i g)
ret u r n e x e c ut e (wo r k e r s)
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð½Ð²Ñ‹Ñ€Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ wo rker
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²
Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»Ьт, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€Ð°Ñ□
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□. Ð Ð°Ð·Ð»Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¬Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
ÐšÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð¬Ð²Ð¼ 99
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ m a p re d u c e ( )
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ð±Ð¾Ñ^ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð²
Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶ÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð¹ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□ .
with Tempo r a ry D i r e c t o ry ( ) a s t m pd i r :
write_t e st_f i l e s (tm pd i r)
config = { ' d a t a_d i r ' : tmpd i r }
re s u lt = m a p r e d u c e { L i n eCou ntWo r k e r , P at h i n
putDat a , c o n f i g)
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÐµ Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Gene r i c i n putDat a Ð¸
GenericWo r k e r Ð¿Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ, Ð½Ðµ Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ñ□
Ð½Ð¸Ð°ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð¹
Ð² Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´.
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ
+ Python Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð»Ñ^ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ: Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
_in i t_ ( ) .
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ aÐ½Ð½oÑ‚aÑ†Ð¸ÑŽ @c l a s s met hod Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ð»ìŒÑ‚Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ð¸Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð²Ð»Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ
´Ð¸Ð½Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ€ÐµÑ‚Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 25. Ð˜Ð²Ð¸Ñ†Ð¸&J1Ð˜Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµJIÐ¬Ð¡ÐºÐ¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ð¾Ð¹

Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s u p e r ( )
Ð¡Ñ‚Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸Ð· Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¿Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð° _in i t_ ( ) Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ñ… .
c l a s s MyB a s e C l a s s (o b j e c t) :
def ô€□–in itô€□–(s e l f , v a l u e) :
s e l f . v a l u e = v a l u e
c l a s s MyC h i l d C l a s s (My B a s eC l a s s) :
def ô€,™in itô€,™ (s e l f) :
MyBa s e C l a s s . ô€□–i n itô€,™ (s e l f , 5)
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñ^Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,Ð°ÐµÑ‚ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ , Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ…
Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ð»ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ .
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñ^ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ, Ð¾Ñ, Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
(Ñ,Ð¾ , Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð²
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,ÑŒ, ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
26. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¼ÐµÑ^Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²") , Ñ,Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð²
_i n i t_ ( ) Ñ□Ñƒ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ,ÑŒ Ðº
Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ž.
100 Ð“J1Ð°Ð²Ð° Ð·
ÐžÐ´Ð½Ð° Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð·Ð°IUiÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ‚Ñ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ñ□Ñ,Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¾Ð²Ð¾Ð² _i n i t_ ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð´Ð²Ð° Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… IUiacca, Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð»Ðµ v a l u e Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°.
c l a s s Time sTwo { obj e c t) :
d ef ô€□–in itô€□– (s e l f) :
s e l f . v a l u e * = 2
c l a s s P l u s F i ve (obj ect) :
def ô€□–in itô€,™(s e l f) :
s e lf . v a l u e += 5
Ð‘ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð²
Ð¾Ð´Ð½Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ¹Ñ□Ñ□Ñ,Ð¸ .
c l a s s On eway { MyB a s e C la s s , T i m e s Two , P l u s F i ve)
:
def ô€□–in itô€□–(s e l f , v a l u e) :
MyB a s eC l a s s . ô€□–i n itô€□– (s e l f , va l u e)
Time sÑ,wo . ô€□–i n itô€□–(s e l f)
P l u s F ive . ô€□–i n itô€□–(s e l f)
Ð•Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ¿Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð´Ð°ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ·Ñƒ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,,
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ñƒ‡ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ¾Ð¼
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ□ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
foo = O n eWay (5)
Ñ€ r i nt (' Ð ÐµÐ·Ñƒ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð² Ð¾ Ð³ Ð¾ Ð² Ð° Ñ€ Ð¸ Ð°
Ð½Ñ,Ð° : (5 * 2) + 5 = foo . va l u e)
> Â»
Ð ÐµÐ·Ñƒ»ÑŒÑ,Ð°Ñ, Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð² Ð¾ Ð³ Ð¾ Ð² Ð° Ñ€ Ð¸ Ð° Ð½ Ñ,Ð° : (5 *
2) + 5 = 1 5
Ð□ Ð²Ð¾Ñ, ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ,
Ñ,Ðµ Ð¶Ðµ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹,

Ð½Ð¾ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ .
c l a s s Anot h e rWay (MyBa s e C l a s s , P l u s F i ve , Time sTwo) :
d ef ô€□– i n itô€□–(s e l f , v a l u e) :
My B a s eC l a s s . ô€□– i n itô€□– (s e l f , v a l u e)
Time sTwo . ô€□–i n itô€□–(s e l f)
P l u s F ive . ô€□–i n itô€□–(s e l f)
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ‹ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¸ Ñ,Ð¾Ñ, Ð¶ Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ð º Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… IUiaccoÐ² Pl u s F ive . _i n it_ ( ) Ð¸ TimesTwo . _i n it_( ) . Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ. Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÑƒ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… IUiaccoÐ² Ð² ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ , Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‡ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¾Ñ‡Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ, Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð³Ð¾ .
b a r = Anot h e rWay (5)
Ñ€ r i nt (' Ð Ðµ Ð·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾ Ð³ Ð¾ Ð² Ð° Ñ€ Ð¸ Ð° Ð½Ñ,Ð° Ñ, Ð° Ðº Ð¾ Ð¹ Ð¶Ðµ : ' , ba r . va l u e)
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ðµ 101
Â» >
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ, Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾ Ð³Ð¾ Ð² Ð° Ñ€ Ð¸ Ð° Ð½ Ñ, Ð° Ñ, Ð° Ðº Ð¾ Ð¹ Ð¶Ðµ : 1 5
Ð•Ñ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ð½Ð¸Ñ, Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ□.
Ðž Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ□Ñ, Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð»Ð°Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð¾Ñ,Ð¾Ñ, Ð´Ð²Ñƒ… Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ñƒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð³Ð´Ðµ-Ñ,Ð¾Ð² Ð¸ Ð¸Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±Ñ□Ñ□Ñƒ Ð¿ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð°. Ð¡Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ðµ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _i n i t_ ( ) Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ€Ð°Ð· , Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□ Ðº Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¼Ñ€, Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð²Ð° Ð´Ð¾Ñ‡ÐÐ¸Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ, Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° MyB a s eC l a s s .
c l a s s Time s F iv e (My B a s e C l a s s) :
def _init_(s e l f , v a l u e) :
MyB a s eC l a s s . _in it_ (s e l f , v a l u e)
s e l f . v a l u e * = 5
c l a s s P l u sTwo (MyBa s eC l a s s) :
def _in it_ (s e l f , v a l u e) :
MyB a s e C l a s s . _i n it_ (s e l f , va l u e)
s e lf . va l u e += 2
Ð–Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ,Ñ, Ð¾Ñ, Ð¾Ð±Ð¾Ð¸Ñ… Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ MyBa s eC l a s s Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ,ÑƒÑ€ÑƒÑ‹ .
c l a s s T h i sWay (Time s F iv e , P l u s Ñ,wo) :
d ef _in it_ (s e l f , v a l u e) :
Times F ive . _i n it_(s e l f , va l u e)
P l u sÑ,wo . _i n it_ (s e l f , va l u e)
foo = T h i sWay (5 }
Ñ€rint (' Ð”Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ (5 * 5) + 2 2 7 , Ñ„ Ð° Ðº Ñ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ Ðº Ð¸ : ' foo . va l u e)
Â» >

Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ь (5 * 5 } + 2 = 2 7 , Ñ„Ð° Ðº Ñ‚ Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ Ðº Ð¸ : 7
ÐŠÐ° Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð±ÑŒmÐ¸ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒчить 2 7 , Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ñƒ (5 * 5) + 2 = 2 7 . ÐŠÐ¾
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ñƒкт,Ð¾Ñ€Ð° Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚Ðµ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°, P l u s Two . _i n i t_ ( ) , Ñ‚Ð±Ñ€Ð°Ñ‹Ð²Ð°Ðµт, Ð·Ð½Ð°чÐµÐ¸Ðµ s e l f . v a l u e Ð´Ð¾ 5, ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ‚,Ñ€Ñƒкт,Ð¾Ñ€ MyB a s eC l a s s . _
i n it_ ( ) Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµт,Ñ‚Ñ‚ Ð²Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð· .
Ð”Ð»Ñ‚ Ñƒкт,Ñ€Ð°Ð½Ðµе Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµм Ð² Python 2 . 2
Ð±ÑŒmÐ° Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»Ðµ Ð²Ñ‚Ñ‚Ð°Ðµт Ñ‚Ñ‚,Ñ€Ð¾Ðµт Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð½Ñ‚
Ñ„Ñƒнкцию s u pe r ( ) Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€Ðµд´Ðµл»Ðµн Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð´Ð¾Ð
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµшˆенÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ðµн,Ð¾Ð´Ð¾Ð² (method
resolution order - MRO). MRO Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,Ð¸Ð¸Ñ€Ðµн,. ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ñ‚Ñƒпи Ñ€ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ‚Ñ‚ Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ Ð
´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ…, Ð° ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµр ,
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ðµт Ñ‚Ð¸Ð½Ð°Ðµт Ñ‚Ð¸Ð¸Ð¼Ð¸Ð¼Ðµ
Ð³Ð»Ñƒð±Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ð²Ð¾Ð¶Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð²
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ðµ Ð¸Ð¸Ð¼Ð°Ð° Ð½Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²Ðµñ,Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ…Ðµ Ð¼Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸) . ÐžÐ½
102 Ð“Ñ‚Ð°Ð²Ð° Ð·
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð³Ð°Ñ€Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ñ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ðµ
Ñ‚Ñƒпи Ñ€ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð² Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ‚
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚ÑŽÑ‚,Ñ‚Ñ‚ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ñ‹.
ÐŠÐ¸Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»Ñƒ Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ñ‹Ñƒ Ð¸Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð° Ñ‚,Ð¾Ñ, Ñ€Ð°Ð· Ð´Ð»Ñ‚
Ð¸Ñ‚ÐÐ¸Ñ†Ð¸Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ðµ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐµÐ¼Ñ,Ñ‚Ñ Ñ„Ñƒнкцию s u pe r ( )
(Ð² Ñ‚Ñ,Ð¸Ð»Ðµ Python 2) .
Pyt h o n 2
c l a s s T i me s F iveCorrec t (My B a s eC l a s s) :
def ô€—in itô€— (s e l f , v a l u e) :
s u p e r (Time s F iveCorrect , s e l f) . ô€ƒši n itô€ƒš (va l u e)
s e l f . v a l u e * = 5
c l a s s P l u s TwoCo r r e c t (MyBa s eC l a s s) :
def ô€— i n itô€— (s e l f , v a l u e) :
s u pe r (P l u s Ñ,woC o r r e c t , s e lf) . ô€—i n itô€— (va l u e)
s e l f . v a l u e += 2
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð²ÐµÑ…Ð½Ñ‚Ñ‚ Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð°, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ MyB a s e C l a s s . _i n it_ ( ) , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· . Ð”Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŽÑ,Ñ‚Ñ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð´Ðµ , Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¾Ð½Ð¸ Ñƒкð°Ð·Ñ‹ Ð² Ð¾Ñ€Ð¿Ðµ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°.
Pyt h o n 2
c l a s s GoodWay (T im e s F i v e C o r r e c t , P l u s Ñ,woC o r r e c t) :
def ô€—in itô€— (s e l f , v a l u e) :
s u p e r (GoodWay , s e lf) . ô€—i n itô€— (va l u e)
foo = GoodWay (5)
p r i n t ' Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ь 5 * (5 + 2 } 3 5 , Ñ„ Ð° Ðº Ñ‚ Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ Ðº Ð¸ : ' foo . va l u e
Â» >
Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ь 5 * (5 + 2) = 3 5 , Ñ„ Ð° Ðº Ñ‚ Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ Ðº Ð¸ : 3 5
ÐŸÐ¾Ð½Ð°Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµñ, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒÑ‚, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð´Ð¾Ð²
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ . Ð Ð°Ð·Ð²Ðµ

Ð½Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Time s F iveCorrect . _i n it_ ( ) Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±ÑŒm
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼?
ÐÐµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð»Ð¸ Ð¼Ñ‹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ (5 * 5) + 2 = 27? ÐžÑ‚Ð²ÐµÑ‚,
Ð½Ð° Ð¾Ð±Ð° Ñ‚Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‹Ð° Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑ‚Ð¹. ÐŸÐ¾Ñ€Ñ‡Ð
´Ð¾Ð º Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‚Ð²ÑƒÑ‚, Ñ‚Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ MRO Ð´Ð»Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ m ro ( ) .
f rom p p r i n t import p p r i n t
p p r i nt (GoodWay . mr o ( ))
Â» >
[< c l a s s Â· ô€‒m a i nô€‒ . GoodWay ' > ,
< c la s s Â· ô€ƒšm a i nô€‒ . Time s F iveCorrect ' > ,
< c la s s Â· ô€‒ma i nô€‒ . P l u sTwoC o r r e c t ' > ,
< c l a s s ' ô€‒m a i nô€‒ . My B a s e C l a s s ' > ,
< c l a s s ' obj e c t ' >]
ICJiaccÑ‹ Ð¸ Ð¸Ð°Ñ‚JiÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ð¸Ðµ 103
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² GoodWay (5) Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Times F i veCorrect . _
in it_ ( ) , P l u s TwoC o r rect . _i n it_ ( ) Ð¸ MyB a s e C l a s
s . _i n it_ ( ) . Ð˜ Ñ‚Ð¾Ð»ìŒÐºÐ¾
Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ‚Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ Ð
´Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¸Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ð½Ñ‹ Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‚
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð·Ð¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ñ‚Ñ Ñ€Ð²Ð¾ÑŽ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð¼
, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð¸Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ _i n it_ ( ) . ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´
MyBa s eC l a s s . _i n it_ ( )
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¿ÐµÑ€Ðµ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ v a l u e Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
5 . ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´
P l u sTwoCorre c t . _in i t_( ) Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ‏ÐµÑ‚, Ðº Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñƒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ 2, Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ðµ
Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ value Ñ‚Ñ‚Ð°Ð²Ð¾Ñ‚Ñ‚ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ 7 . ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ Time s F
iveCorrect . _i n it_( )
Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ð°Ñ‚, Ñ‚Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð¾ Ð½Ð° 5, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ñ‧Ð°Ñ‚Ð¼Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚, Ñ‚Ð°Ðº Ñ‚Ð²Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¸
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ 3 5.
Ð’Ñ‚Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð½Ð°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ s u p e r ( )
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ‚, Ð½Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¾Ñ‚ Ð½Ð¾ ÐµÐµ
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼
Ð² Python 2 Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐµÑ‰Ðµ Ñ‚Ð²Ñ‚Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹ Ð´Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ .
+ Ð•Ðµ Ñ‚Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‚Ñ‚
ÐºÑ€Ð°Ñ‚,ÐºÐ¾Ñ‚Ñ‚,ÑŒÑ . Ð’Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‹ Ñƒ Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ñ‚Ð·Ð°Ñ‚,ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ , Ð² ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‚Ñ‚ ,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, s e l f, Ð¸Ð¼Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ (Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
_i n i t_ ( )) Ð¸ Ð²Ñ‚Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ . Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ‚
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ‚,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚
Ñ‚ Ñ‚Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ñ‚ Python.
+ Ð’Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÐ¼ÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Ð¿Ð¾
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ s u p e r ( ) .
Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð²Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñ‚Ñ‚,Ð²Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¼Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾Ð½Ð°
´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚,Ñ‚Ñ‚ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚,ÑŒ, Ñ‡Ñ‚,Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½ÑŒ
Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ‚,Ð¾ Ð±Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ðµ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡Ñˆ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÑ‚
Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² . Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ‚Ñ‚,Ð¾Ñ‚
Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´Ðµ, Ð²Ñ‹ÐÐ½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹
s u pe r ( ) .

Ðš Ñ□Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ, Python 3 ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹,
Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ s u pe r ( )
Ð±ÐµÐ· Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð¼ s
u pe r ( ) Ñ□ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ _Ñ□ l Ð° s s_
Ð¸ self. Ð’ Python 3 Ð²Ñ‹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ s u pe r ( ) , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð½Ð°, Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ□Ð¶Ð°Ñ,Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ñ□Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾
.
c l a s s E x p l i c i t (My B a s e C l a s s) :
def ô€□–initô€□– (s e l f , v a l u e) :
s u pe r (ô€ƒšc l a s sô€ƒš , s e l f) . ô€ƒši n itô€ƒš (v a l u e * 2
)
c l a s s Imp l i c it (My B a s eC l a s s) :
d ef ô€□– i n i tô€□–(s e l f , v a l u e) :
s u p e r ( ) . ô€□–i n itô€□– (v a l u e * 2 }
a s s ert E x p l i c it (10) . va l u e == Imp l i c it (10) . va l
u e
ÐÑ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Python 3
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»Ð°Ñ,ÑŒÑ□
Ð½Ð° Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð² Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ñ…, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½ÑƒÑŽ _c l a s s_.
ÐÑ,Ð¾ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð² Python 2, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹
Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐÐ½Ð½Ð°Ñ□
c l a s s_ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð°. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ñ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒ-
104 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° Ð—
Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ self . _c la s s_ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð
´Ð»Ñ□ s u pe r ( ) , Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
Ð²Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° s u
pe r ( ) Ð² Python 2.
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð¾Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ð¸,ÑŒ
+ ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð°Ñ□ Ð² Python Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð°
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ°
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² (MRO)
ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð
´ÐºÐ¾Ð¼
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ñ€Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð¸
Ð½Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸.
+ Ð’Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
s u pe r ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸
Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 26. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð¼Ð²Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ²Ð²Ð¾Ðµ
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð»Ð¸Ð¿. Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾rÐ°Ñ,ÐµJIÐ¬Ð’Ð¬J][ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Python - Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ñ□Ð¾
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼Ð¸
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐÐ¾Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ (Ñ□Ð¼.
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 25. Ð˜Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s u pe r ( ) ") . Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ
Ð¼ÐµÐ½Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ .
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð¶Ðµ Ñ…Ð¾Ñ‡ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ,Ðµ ÑƒÐ
´Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸Ð½Ð½Ð°Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ,

Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½.Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ð¡Ð¬L
Ð¢Ð°Ðº Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ, Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð¾Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸Ñˆ ÑŒ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð´Ð¾Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒñ,Ñ‹ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° _in it_( ) Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ .
Ð□Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð°. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Python Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°,
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ, ÐµÐ³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿Ð°. Ð"Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ð´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñƒñ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· (Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ð¾Ð¼Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ) Ð¸ Ð´Ð°Ð»ÐµÐ µ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ ÐµÐµ Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð
´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ð°Ñ…. ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ .
ÐŸÑ€Ðµ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Python Ð¸Ð· Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ð¯Ð½Ð¸Ñ□ Ð²
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ð¸ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¯Ñ‚ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 105
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ñ,Ñƒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒð¿Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°. Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¸Ð½Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□.
c l a s s ToDictMi x i n (obj e c t) :
def to_d i c t (s e l f) :
ret u rn s e l f . _t rave r s e_d i c t (s e lf . ô€□–d i c tô€□–)
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð° Ð¸ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ð½
Ð° Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒð¿Ðµ Ðº
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ð°Ð¼ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
h a s a t t r ( ) , Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐµ Ñ,Ð¸Ð¿Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i s i n st a n c e ( ) Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°
Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒð¿Ðµ Ðº Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŽ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° _d i c t_.
def _t rave r s e_d i c t (s e l f , i n s t a n c e_d i c t) :
output = { }
for key , v a l u e i n i n s t a n c e_d i c t . it em s ( ) :
output [key] = s e l f . _t rave r s e (k ey , v a l u e)
ret u rn output
def _t rave r s e (s e l f , key , v a l u e) :
if i s i n st a n c e (va l u e , ToDi ctMix i n) :

ret u rn v a l u e . t o_d i c t ( )
e l i f i s i n st a n c e (va l u e , d i ct) :
ret u rn s e l f . _t ra v e r s e_d i ct (v a l u e)
e l if i s i n st a n c e (va l u e , l i st) :
ret u rn [s e lf . _t ra ve r s e (k ey , i) for i in v a l u e]
e l i f h a s at t r (va l u e , ' ô€□–d i ctô€□– ') :
ret u rn s e l f . _t ra v e r s e_d i ct (v a l u e . ô€ƒšd i ctô€□–>
e l s e :
ret u r n v a l u e
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±Ð¸Ð½Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ .
c l a s s B i n a ryTree (ToD i ctMi x i n) :
def ô€□–in itô€□–(s e l f , va l u e , left = N on e , right=None) :
s e lf . v a l u e = v a l u e
s e lf . l eft = l eft
s e lf . right = right
Ð¢Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð° Ñ€Ð¾Ð
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□.
t ree = B i n a ryTree (10 ,
left = B i n a ryT re e (7 , right = B i n a ryT ree (9 } } ,
right = B i n a ryTree (l Ð– , left = B i n a ryTree (l l) })
p r i nt (t ree . t o_d i c t ( ))
> Â»
106 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° Ð–
{ ' l eft ' : { ' left ' : Non e ,
' right ' : { ' l eft ' : Non e , ' right ' : Non e , ' v a l u e ' : 9 }
,
' va l u e ' : 7},
' r ight ' : { ' l eft ' : { ' l eft ' : Non e , ' r ight ' : Non e , ' v
a l u e ' : 1 1 } ,
' r ight ' : Non e ,
' v a l u e ' : 1 3 } ,
' v a l u e ' : 10}
Ð¡Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐµ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ□Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ… - Ñ□Ñ,Ð¾
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,Ñ□
Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ,Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² . Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ B i n a ryTree, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ñ…Ñ€Ð°Ð¸Ñ, Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ . ÐÑ,Ð° ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ñ□ÑŒmÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ, Ðº
Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю ToDi ctMi x i n . to_d i c t Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ðµ Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾
Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾.
c l a s s B i n a ryTreeWit h P a rent (B i n a ryT ree) :
d e f _in it_(s e l f , va l u e , left=Non e ,
right = No n e , p a r e n t = N o n e) :
s u p e r ( ) . _i n it_ (v a l u e , left = l eft , right = r ight)
s e l f . p a rent = p a rent
Ð ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´
ToD i ctMi x i n . _t rave r s e ( ) Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ B i n a ryTreeWit h
P a rent . Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□

Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ðµ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ½Ð¸Ð¹ . ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‰ Ñ‚Ðµ
Ñ‚Ñƒ‰ðµÑ‚Ñ‚Ð²ðµ½Ð½Ñ‹ . Ð¸ Ð¿Ñ€Ðµð´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ñ‹ . Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¸ Ð²Ð°Ñ€Ð¬Ð¸Ñ€ÐµÑ‚
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ . Ð¤Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ _ t raverse ( ) Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‚ ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÐµÑƒÑ‚Ñ‚Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ‚
Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¸Ñˆ Ð²Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñƒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ .
d ef _t rave r s e (s e l f , k ey , v a l u e) :
if (i s i n st a n c e (va l u e , B i n a ryTreeWit h P a rent) a n d
k e y = = ' p a rent ') :
ret u rn v a l u e . v a l u e # ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚, Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð· Ð° Ñ† Ð¸
ÐºÐ» Ð¸ Ð² Ð° Ð½ Ðµ
e l s e :
ret u rn s u p e r ( ) . _t ra ve r s e (key , va l u e)
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² B i n a ryT reeWi t h P a rent . to_d i c t ( ) Ð±Ñƒð
´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ Ð±ÐµÐ· Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ ,
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ»Ñƒ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ‚ÑŒmÐºÐ¸ Ð½Ð°
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹Ñ‚Ñ‚Ð²Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ‚.
root = B i n a ryTreeWit h P a rent (10)
root . l eft = B i n a ryTreeW it h P a rent (7 , p a r e n t = root)
root . l eft . right = B i n a ryTreeWit h P a rent (9 , p a r e n t =
root . l eft)
p r i n t (root . t o_d i c t ( ))
> > >
{ ' l eft ' : { ' left ' : Non e ,
' p a rent ' : 10,
' r ight ' : { ' left ' : Non e ,
' pa re n t ' : 7 ,
' right ' : Non e ,
' va l u e ' : 9 } ,
' v a l u e ' : 7 } ,
' pa rent ' : Non e ,
' r ight ' : Non e ,
' v a l u e ' : 10}
Ðš.llÐ°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ‚Ð¿ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð²Ðµ 107
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð´ B i n a ryT reeWi t h P a rent . _t ra ve r
s e ( ) , Ð¼Ñ‹ Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ‚Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¾ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ð²Ð°ÐµÐ¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñƒ, Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñƒ, Ñ‚Ð¸Ð° B i n a ryT reeWit h
Pa rent , Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‚ Ñ‚ ToDictMix i n .
c l a s s NamedS ubTree (ToD i ctMix i n) :
d ef ô€—in itô€—(s e l f , n a me , t re e_wi t h_p a r e nt) :
s e lf . n ame = n a m e
self . t ree_w i t h_pa rent = t ree_w i t h_p a rent
my_t ree = Named S u bT r e e (' fooba r ' , root . l eft . right)
p r int (my_t ree . t o_d i ct ( )) # Ð¤ Ð¸ Ðº Ð° Ðº Ð¸ Ñ… Ð±Ðµ Ñ‚
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡ Ð½Ñ‹Ñ… Ñ†Ð¸ ÐºÐ»Ð¾Ð²
Â» >
{ ' n ame ' : ' fooba r ' ,
' t ree_wit h_pa rent ' : { ' left ' : Non e ,
' pa re n t ' : 7 ,
' r ight ' : Non e ,
' va l u e ' : 9 } }
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ð¾ÐŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ‚Ñ‚,Ñ‚ . ÐŸÑ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¸ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ‚Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñƒ Ñ

JSÐžN-ÑÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ. Ð’Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ñ‚Ñ‚Ð¾ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ÿ to_d i ct ( )
(ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÑŒÑ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼ ToDi ctMi x i
n) .
c l a s s J s onMi x i n (obj e c t) :
@c l a s smethod
d ef from_j son (c l s , d a t a) :
kwa rgs = j s o n . l o a d s (d a t a)
ret u rn c l s (* * kwa rgs)
def to_j son (s e l f) :
ret u rn j so n . d u m p s (s e l f . t o_d i c t ( ))
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ J s onMi
x i n Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÐµÑ‚, ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð°.
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÑŽÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´ Ð¿Ð¾Ð²Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ð¼Ðµ Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´ . Ð’ Ñ‚Ñ‚,Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ ÐµÐ
´Ð¸Ð½Ñ‚Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑŠÑ‚Ð²Ñ‚ÐµÐ¼Ð¾Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼ J s onMi x i n ,
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ‚ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚
Ð¸Ð¼ÐµÐ» Ð¼ÐµÑ‚Ð´ to_d i c t ( ) Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð´ _i n it_ ( )
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð» Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
108 Ð“JiÐ°Ð²Ð° Ð—
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ (Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 9 .
ÐžÐ±ÑŠÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð¾Ð²").
Ð¡Ð»Ðµ.D;ÑƒÐ®Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‚Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‚Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ…Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , ÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚
Ð¸ Ð´ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚
Ð² Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ðµ JSON Ñ‚ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ¼Ð¾Ð¼ Ñƒ Ð¸Ð¼Ñ‚Ð¸ .
Ð’Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ð¸Ñ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ‚,Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ‡Ð°Ñ‚,Ð¸
Ñ,Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð§Ð¸ Ð´Ð°Ñ,Ð°-Ñ†ÐµÐ½Ñ,Ñ€Ð°.
c la s s Dat a c e nt e r R a c k (ToDictMi x i n , J s onMi x i n) :
def ô€ƒšin itô€ƒš (s e l f , swit c h = Non e , ma c h i n e s =
None) :
s e l f . swit c h = Swit c h (* * swit c h)
s e l f . ma c h i n e s = [
Ma c h i n e (* * kwa rg s) for kwa r g s in m a c h i n e s]
c l a s s Swit c h (ToDictMi x i n , J s onMix i n) :
â€¢ â€¢ â€¢
c l a s s Ma c h i n e (ToDictM i x i n , J s onM i x i n) :
#
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð² JSON Ð¸
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ð°Ñ Ð´ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŽÑ‚Ñ,Ñ‚Ñ
Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð². Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð²Ð¾Ð¼Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ€
Ð¿Ñ€Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ð¾Ð±Ð¼ÐÐ¸Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ð¬-
Ð´ÐµÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚Ð¬.
s e r i a l i z ed = " " " {
} 11 11 11
" swit c h " : { " port s " : 5 , " s p eed " : 1 Ðµ9 } ,
" ma c h i n e s " : [
{ " c o re s " : 8 , " ram " : 3 2 Ðµ 9 , " d i s k " : 5 Ðµ 1 2 } ,
{ " c o r e s " : 4 , " ram " : 1Ð±Ðµ9 , " d i s k " : 1 Ðµ 1 2 } ,

{ " c o r e s " : 2 , " ram " : 4Đµ9 , " d i s k " : 500Đµ9}
d e s e r i a l i z ed = Dat a c e n t e r Ra c k . f rom_j s o n (s e r
i a l i z ed)
rou ndt r i p = d e s e r i a l i z e d . to_j s on ( )
a s s e rt j s on . load s (s e r i a l i zed) = = j s on . load s
(roundt r i p)
Đ’ Ñ□Đ»ÑƒÑ‡Đ°Đµ Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□ Đ¿Ñ€Đ¸Đ¼ĐµÑ□Đ½Ñ‹Ñ…
ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ¾Đ² , Đ¿Đ¾Đ´Đ¾Đ±Đ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ,Đ¾Đ¼Ñƒ. Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ,
Đ½ĐµĐ¿Đ»Đ¾Ñ…Đ¾ , ĐµÑ□Đ»Đ¸ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□ ÑƒĐ¶Đµ Ñ□Đ²Đ»Ñ□ĐµÑ,Ñ□Ñ□ Đ½Đ°Ñ□Đ»ĐµĐ
´Đ½Đ¸ĐºĐ¾Đ¼ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ° J s onMixi n , Ñ€Đ°Ñ□Đ¿Đ¾Đ»Đ°Đ³Đ°ÑŽÑ‰ĐµĐ³Đ¾Ñ□Ñ□
Đ²Ñ‹Ñ^Đµ Đ² Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ½Đ¾Đ¹ Đ¸ĐµÑ€Đ°Ñ€Ñ…Đ¸Đ¸. Đ ĐµĐ·ÑƒĐ»ÑŒÑ,Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰Đ¸Đ¹ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□ Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ,
Đ²ĐµÑ□Ñ,Đ¸ Ñ□ĐµĐ±Ñ□ Đ°Đ½Đ°Đ»Đ¾Đ³Đ¸Ñ‡Đ½Ñ‹Đ¼ Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ·Đ¾Đ¼ .
Đ§Ñ,Đ¾ Ñ□Đ»ĐµĐ´ÑƒĐµÑ, Đ·Đ°Đ¿Đ¾Đ¼Đ½Đ¸Ñ,ÑŒ
+ Đ˜Đ·Đ±ĐµĐ³Đ°Đ¹Ñ,Đµ Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□
Đ¼Đ½Đ¾Đ¶ĐµÑ□Ñ,Đ²ĐµĐ½Đ½Đ¾Đ³Đ¾ Đ½Đ°Ñ□Đ»ĐµĐ´Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□ , ĐµÑ□Đ»Đ¸
Đ¿Ñ€Đ¸Đ¼ĐµÑ□Đ½Ñ‹Đµ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Đ¿Đ¾Đ·Đ²Đ¾Đ»Ñ□ÑŽÑ, Đ´Đ¾Đ±Đ¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ,ĐµÑ… Đ¶Đµ Ñ€ĐµĐ·ÑƒĐ»ÑŒÑ,Đ°Ñ,Đ¾Đ² .
ĐšĐ»Đ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Đ¸ Đ½Đ°Ñ□Đ»ĐµĐ´Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Đµ 109
+ Đ˜Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·ÑƒĐ¹Ñ,Đµ Đ¿Đ¾Đ´Đ®iÑŽÑ‡Đ°ĐµĐ¼Đ¾Đµ Đ¿Đ¾Đ²ĐµĐ´ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ½Đ°
ÑƒÑ€Đ¾Đ²Đ½Đµ Ñ□ĐºĐ·ĐµĐ¼Đ¿Đ»Ñ□Ñ€Đ¾Đ² Đ´Đ»Ñ□
Đ¼Đ¾Đ´Đ¸Ñ„Đ¸ĐºĐ°Ñ†Đ¸Đ¸ Đ¾Ñ,Đ´ĐµĐ»ÑŒĐ½Ñ‹Ñ… Đ®iĐ°Ñ□Ñ□Đ¾Đ² , ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ°
Ñ□Ñ,Đ¾ Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ, Đ¿Đ¾Ñ,Ñ€ĐµĐ±Đ¾Đ²Đ°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Đ¿Ñ€Đ¸Đ¼ĐµÑ□Đ½Ñ‹Đ¼ Đ®iĐ°Ñ□Ñ□Đ°Đ¼.
+ ĐžĐ±ÑŠĐµĐ´Đ¸Đ½Ñ□Đ¹Ñ,Đµ Đ¿Ñ€Đ¸Đ¼ĐµÑ□Đ½Ñ‹Đµ Đ®iĐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Đ´Đ»Ñ□ Ñ□Đ¾Đ·Đ
´Đ°Đ½Đ¸Ñ□ Ñ□Đ»Đ¾Đ¶Đ½Đ¾Đ¹ Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Đ¾Đ½Đ°Đ»ÑŒĐ½Đ¾Ñ□Ñ,Đ¸
Đ¸Đ· Đ¿Ñ€Đ¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Đ²Đ°Ñ€Đ¸Đ°Đ½Ñ,Đ¾Đ² Đ¿Đ¾Đ²ĐµĐ´ĐµĐ½Đ¸Ñ□ .
Đ ĐµĐºĐ¾Đ¼ĐµĐ½Đ´Đ°Ñ†Đ¸Ñ□ 27. ĐŸÑ€ĐµĐ´Đ¿Đ¾Ñ‡Đ¸Ñ,Đ°Đ¹Ñ,Đµ Đ¾Đ±Ñ‰ĐµĐ
´Đ¾Ñ□Ñ,ÑƒĐ¿Đ½Ñ‹Đµ
Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Ñ‹ Đ·Đ°ĐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Đ¼
Đ’ Python ĐµÑ□Ñ,ÑŒ Ñ,Đ¾Đ»ÑŒĐºĐ¾ Đ´Đ²Đ° Ñ,Đ¸Đ¿Đ° Đ²Đ¸Đ´Đ¸Đ¼Đ¾Ñ□Ñ,Đ¸
Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Đ¾Đ² Đ®iĐ°Ñ□Ñ□Đ¾Đ² : Đ¾Đ±Ñ‰ĐµĐ´Đ¾Ñ□Ñ,ÑƒĐ¿Đ½Ñ‹Đµ
(Đ¿ÑƒĐ±Đ¸Đ¼Ñ‡Đ½Ñ‹Đµ , Đ¾Ñ,ĐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Đµ) Đ¸ Đ·Đ°ĐºÑ€ÑŒĐ¸Đ¿Ñ‹Đµ
(Đ¿Ñ€Đ¸Đ²Đ°Ñ,Đ½Ñ‹Đµ , Ñ‡Đ°Ñ□Ñ,Đ½Ñ‹Đµ) .
c l a s s MyObj e c t (ob j e c t) :
def ô€ƒšinitô€□–(s e l f) :
s e lf . p u Đ« ic_f i e l d = 5
s e l f . ô€□–private_f i e l d = 10
def get_p rivate_f i e l d (s e lf) :
ret u r n s e lf . ô€‡‰p r i v a t e_f i e l d
Đ”Đ¾Ñ□Ñ,ÑƒĐ¿ ĐºĐ¾Đ±Ñ‰ĐµĐ´Đ¾Ñ□Ñ,ÑƒĐ¿Đ½Ñ‹Đ¼ Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Đ°Đ¼ Đ¾Ñ□ÑƒÑ
‰ĐµÑ□Ñ,Đ²Đ»Ñ□ĐµÑ,Ñ□Ñ□ Đ¿Đ¾Ñ□Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ²Đ¾Đ¼ Ñ,Đ¾Ñ‡ĐµÑ‡Đ½Đ¾Đ¹
Đ½Đ¾Ñ,Đ°Ñ†Đ¸Đ¸.
foo = MyObj ec t ( )
a s s e rt foo . pu Đ« ic_f i e l d == 5
Đ–Đ°ĐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Đµ Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Ñ‹ ÑƒĐºĐ°Đ·Ñ‹Đ²Đ°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Đ¿ÑƒÑ,ĐµĐ¼
Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ²Đ°Ñ€ĐµĐ½Đ¸Ñ□ Đ¸Ñ… Đ¸Đ¼ĐµĐ½ Đ¿Ñ€ĐµÑ„Đ¸ĐºÑ□Đ¾Đ¼
Đ² Đ²Đ¸Đ´Đµ Đ´Đ²ÑƒÑ… Ñ□Đ¸Đ¼Đ²Đ¾Đ»Đ¾Đ² Đ¿Đ¾Đ´Ñ‡ĐµÑ€ĐºĐ¸Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□ . Đš
Đ½Đ¸Đ¼ Đ¼Đ¾Đ¶Đ½Đ¾ Đ¾Đ±Ñ€Đ°Ñ‰Đ°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Đ½ĐµĐ¿Đ¾Ñ□Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ²ĐµĐ½Đ½Đ¾ Ñ□ Đ¿Đ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒÑŽ Đ¼ĐµÑ,Đ¾Đ´Đ¾Đ² Ñ□Đ¾Đ
´ĐµÑ€Đ¶Đ°Ñ‰ĐµĐ³Đ¾ IUiacca.
a s s e rt foo . get_p r i v a t e_f i e ld ( ) = = 10
ĐŸÑ€Đ¸ Đ¿Đ¾Đ¿Ñ‹Ñ,ĐºĐµ Đ½ĐµĐ¿Đ¾Ñ□Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ²ĐµĐ½Đ½Đ¾Đ³Đ¾ Đ´Đ¾Ñ□Ñ,ÑƒĐ¿Đ°
Đº Đ·Đ°ĐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Đ¼ Đ¿Đ¾Đ»Ñ□Đ¼ Đ¸Đ·Đ²Đ½Đµ
ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ° Đ³ĐµĐ½ĐµÑ€Đ¸Ñ€ÑƒĐµÑ,Ñ□Ñ□ Đ¸Ñ□Đ®iÑŽÑ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ .
foo . ô€‡‰p rivate_f i e l d
Â» >
Att r i b ut e E r ro r : ' MyObj e c t ' obj e c t h a s n o att ri bute
ô€€– ' ô€□–p r i vate_f i e l d '

ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ IUiacca Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¼ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼ . Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¾Ð½Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ… Ð¾Ñ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° c l a s s .
c l a s s MyOt h e rObj ect (ob j e ct) :
def ô€‡‰in itô€□–(s e l f) :
s e lf . ô€‡‰p r iv a t e_f i e l d = 7 1
@c l a s smet hod
1 10 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 3
d ef get_p r i v a t e_f i e l d_of_i n st a n c e (c l s , i n st a n c
e) :
ret u rn i n s t a n c e . ô€□–pr i v a t e_f i e l d
ba r = MyOt h e rOb j e c t ( )
a s s e rt MyOt h e rObj e c t . get_p r i v a t e_f i e l d_of_i n st a
n c e (ba r) == 7 1
ÐšÐ°Ðº Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ¹, Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
Ðº Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð¼ ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾.
c l a s s MyP a rentObj e c t (ob j e c t) :
d ef ô€ƒšin itô€ƒš(s e lf) :
s e l f . ô€□–p r ivate_f i e l d = 7 1
c l a s s MyC h i ldObj e c t (MyPa rentObj e ct) :
d ef get_p r i v a t e_f i e l d (s e l f) :
ret u r n s e l f . ô€□–p r ivate_f i e ld
b a z = MyC h i ldObj e c t ( )
b a z . get_p r i va t e_f i e l d ( )
Â» >
Att r i b u t e E r r o r : ' MyC h i ldObj e c t ' o b j e c t h a s n o
att r i b u t e
ô€€– ' _MyC h i ldObj e ctô€ƒšp r i v a t e_f i e l d '
ÐŸÐ¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸ . ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Python
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñƒ Ð² Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ
MyC h i l dObj ect . get_p ri vate_
f i e l d ( ) , Ð¾Ð½ Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, _p ri vate_ f i e l d Ð²
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ _MyC h i l dObj e ct_
p rivate_fi e l d ( ) . Ð’ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ _private_fi e
l d Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾
Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ðµ MyPa rentObj ect . _i n it_ ( ) ,
Ð¾Ñ,ÐºÑƒÐ´Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð°
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ _MyPa rentObj e ct_
p r i vate_ f i e l d . ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¾Ð¼Ñƒ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸Ð· Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÑƒÐ´Ð°Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¸Ð·-Ð·Ð° Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ .
Ð–Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ,Ñƒ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ñƒ, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ðº
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð°Ð¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¸Ð· Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñ^Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□.
a s s e rt b a z . _MyP a rentOb j e ctô€□–p rivate_f i e l d = = 71
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ,Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð°Ñ€Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°, Ñ,Ð¾ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ñ,Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð² Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑŒÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ□.

Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÑŽÑ, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□.
p r i n t (ba z . ô€□–d i ctô€□–)
Â» >
{ ' _MyPa rentOb j e ctô€ƒšp rivate_f i e ld ' : 7 1 }
ICJiaccÑ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□J1ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð²Ðµ 1 1 1
ÐŸÐ¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹,Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð½Ð°Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸? ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°
Python Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰Ðµ‰Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ, Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÐºÐ¸
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ□Ñ‚Ð¸ .
ÐŸÐ¾Ð¼Ð¸Ð¸Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ□Ð°Ð¼Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…
Ð²Ð°Ñ‚Ð° Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹,Ð°Ð¼
(Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 2 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ _getatt r_ ( ) . _
get att r i bute_ ( ) Ð¸ _set att r_ ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð¾Ð²") Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐÑ‚ Ð´Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð¾ Ð²Ð½Ñƒ Ñ€ÐµÐ½Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€ÐºÑ‚Ñƒ Ð¾Ð±Ñ‚Ñ€Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ‚Ð² Ð² Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ÐÐµ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ, Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» Python
Ð¿Ñ‹Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼-Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñƒ?
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð¸Ñ□ÐºÐ¸
Ð½ÐµÐ¾Ñ□Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð¼Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ Ðº Ð²Ð½Ñƒ‚Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ†Ðµ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ†ÐµÐºÑ‚Ñ‹, Ð¾Ð² Python
Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð½Ð¸Ñ… Ð¾ Ñ€Ñƒðº Ð¾Ð²Ð¾Ð¾
´Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 . Ð Ñƒðº Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ñƒð¹Ñ‚ÐµÑ□Ñ€
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ð°Ð¼Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ„Ð¸Ñ€Ð¼ÐÑ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼, Ð¸Ð·Ð¼ÐÑ‚Ð¬ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð•Ð 8")
. ÐŸÐ¾Ð»Ñ□ Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÑ„Ð¸Ñ□Ð¾Ð¼ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ (Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð
´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ _p rot e c t ed_field) Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸, Ñ‚. Ðµ . Ð²Ð½ÐµÑ^Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð´Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ .
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¼Ð½Ð³Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ð½ÐÐ¬Ñ‚Ñ‹Ñ‚,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ñ, Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ .
c l a s s MyC l a s s (o b j e c t) :
def ô€□–initô€□–(s e l f , v a l u e) :
s e l f . ô€ƒšv a l u e = v a l u e
d e f get_v a l u e (s e lf) :
ret u rn st r (s e l f . ô€□–v a l u e)
foo = MyC la s s (S)
a s s e rt foo . get_va l u e ( ) = = ' 5 '
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ .
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð¼Ð½Ð½Ðµ Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ . Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð¸Ñ‚, Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ðµ Ð½Ñ‚. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÑ‚Ð¾-Ñ‚Ð¾ , Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð¸
Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ð¸Ñ…. Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‡Ðµ‡Ñ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚Ñ,Ñ€
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»Ðµ‰Ð¸Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸ Ñƒñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ□

Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ð² Ð² Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ‚Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ñ… (ÐºÐ°Ðº.
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð² Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ðµ MyC l a s s .
get_va l u e ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÑƒ) . Ð’Ñ‹Ð±Ð¸Ñ€Ð°Ñ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ, Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² , Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ€Ð¸Ð½Ð¾Ð²Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐºÐ°ÐµÑ,Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¸
Ñ€Ð°Ñ‚Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ð° Ð½Ð° Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð±Ñƒð
´Ñƒñ, Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð·Ð´ÐºÐ¸Ð¸ Ð¸ Ñ…Ñ€Ñƒð¿ÐºÐ¸Ð¼.
Ð’Ð°Ñ^Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÐµÐ»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ð¾Ð² Ð²Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð±Ñƒð´Ñƒñ, Ð¿Ð¾Ð»Ñƒð‡Ð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð¾Ñ‚rÑƒð¿ Ðº Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ñ‹Ñ‚Ñ‚Ñ‹ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±Ð¾Ð¹Ñ,Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð±ÐµÐ· Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼Ð½Ð¾.
c l a s s Myi ntegerS u b c l a s s (My C l a s s) :
def get_va l u e (s e lf) :
112 Ð“JJÐ°Ð’Ð° Ð—
r et u r n i n t (s e l f . _MyC l a s s_va l u e)
foo = Myi ntege rS u b c l a s s (S)
a s s e rt foo . get_va l ue ( ) = = 5
Ð‚Ð¾ ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ Ðº Ð»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ
Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾ÐºÐ¸Ñ… Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‚Ñ… Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ‚, Ñ,Ð¾
Ñ‚Ñ,Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ,Ñ‚Ñ‚ . Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ‚ Ñ‚Ñ‹Ñ»ÐºÐ¸ Ð¸ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ,Ð¸Ñ‚ÑŒ
´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸
. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð½Ð¾Ð¼Ð Ð¼Ð¸Ñ€Ðµ Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° MyC l
a s s , Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‚Ð´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° My i nt ege rS u bc l a s s ,
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¸Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ - MyB a s eC l a s s .
c l a s s MyB a s eC l a s s (ob j e ct) :
def _ i n i t_ (s e l f , v a l u e) :
s e l f . _va l u e = v a l u e
â€¢ â€¢ â€¢
c l a s s MyC l a s s (MyBa s e C l a s s) :
â€¢ â€¢ â€¢
c l a s s Myi n t eg e rS u b c l a s s (My C l a s s) :
d ef get_v a l u e (s e lf) :
r et u r n int (s e lf . _MyC l a s s_va l u e)
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ñƒ _vÐ° l u Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ðµ MyBa s eC l a s s . Ð° Ð½Ðµ Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‚ÐºÐ¾Ð¾Ð¼Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ðµ MyC l a s s . ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,
Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‚Ñ‚ÑŒmÐºÐ° Ð½Ð° Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,ÑƒÑŽ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ s e lf . _MyC l a s s_v a l u e Ð²Ð½ÐµÐ´Ñ€Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Myi nt ege rS u b c l a s s .
foo = Myi nt egerSu b c l a s s (S)
foo . get_v a l ue ( )
> Â»
Att r i b ut e E r r o r : ' My i n t egerS u b c l a s s ' o b j e c t h
a s n o att r i b u t e
Ð§:> ' _MyC l a s s_va l u e '
Ð’ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ñ . Ð»ÑƒÑ‡Ñ^Ðµ Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚
Ð½Ð° Ñ,Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^Ð°Ñ,ÑŒ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑ^Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² .
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ðµ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð»Ð
Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ‚Ñ‚Ð½Ð¹Ñ,Ðµ , ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¸Ð· Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ…
API Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼ , Ð° ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð½Ðµ Ñ‚Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ð°Ð³Ð¸Ð²Ð°Ñ,Ñ€. Ð¾Ñ,Ð¾

Ð¸ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð°Ð¼ , Ð¸
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð°Ñ□ Ð½Ð° Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐµ
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¾
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€Ñ□Ñ,ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´.
c l a s s MyC l a s s (obj e c t) :
def _ i n i t_ (s e l f , v a l ue) :
Ð—Ð´Ðµ Ñ□ ÑŒ Ñ… Ñ€ Ð° Ð½ Ð¸ Ñ,Ñ□ Ñ□ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ , Ð¿ Ñ€ ÐµÐ
´Ð¾Ñ□ Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð° Ñ,ÐµÐ» ÐµÐ¼
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° . ÐžÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð¶Ð¸Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð¿Ñƒ Ñ□ ÐºÐ°Ñ,ÑŒ
Ð¿ Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸ Ðµ Ð²
Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ñƒ . ÐŸÐ¾Ñ□ Ð»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾ ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñƒ ÐµÐ³Ð¾
Ñ□ Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ,
Ñ€ Ð° Ñ□ Ñ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€ Ð¸ Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ðº Ð° Ðº Ð½ Ðµ Ð¸ Ð·Ð¼ Ðµ Ð½ Ñ□
ÐµÐ¼Ð¾Ðµ .
s e l f . _v a l u e = v a l u e
ICJlaccÑ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð²Ðµ 1 1 3
Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ· Ð·Ð°Ð´Ñƒ Ð¼Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð± Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ð¾Ð² , - Ñ□Ñ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ñ□
Ð±ÐµÑ□Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð¸Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½„Ð»Ð¸ÐºÑ,Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ . Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ñ,, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ,ÑŒ
, ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð² Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð½ÐµÐ½Ð°Ð¼Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
ÑƒÐ¶Ðµ Ð±ÑŒm Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ.
c l a s s ApiC l a s s (ob j e c t) :
def _in it_(s e lf) :
self . _v a l u e = 5
def get (s e l f) :
ret u rn s e lf . _v a l u e
c l a s s C h i ld (Ap i C l a s s) :
def _i n it_ (s e lf) :
s u p e r ( ) ._i n it_ ( )
s e l f . _v a l u e = ' h e l lo ' # ÐšÐ¾Ð½„Ð» Ð¸ ÐºÑ,
Ð° = C h i ld ( )
print (a . get ( ) , ' Ð¸ ' , a . _va l u e , ' Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ñ€ Ð° Ð· Ð»
Ð¸ Ñ‡ Ð° Ñ, ÑŒ Ñ□ Ñ□ ')
Â» >
h e l l o Ð¸ h e l l o Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ñ€ Ð° Ð·Ð» Ð¸ Ñ‡ Ð°Ñ, ÑŒ Ñ□ Ñ□
Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ñ,Ð¾ ÐºÐ°Ñ□Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
API; Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð½Ðµ Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ□ , Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³ Ð´Ð»Ñ□ Ñƒ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ . Ð’Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½„Ð»Ð¸ÐºÑ,Ð° Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ,Ð½Ð¾,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ñ‹ Ð½Ð¾Ñ□Ñ□, Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° (Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ , ÐºÐ°Ðº v a l u e) . Ð”Ð°Ð±Ñ‹ ÑƒÐ¼ÐµÐ½ìŒÑ^Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ€Ð¸Ñ□Ðº Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾
Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ñ,Ð¸ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¹Ñ,Ðµ
Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ, Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ð Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ð¾Ð² , Ð¸Ð¼Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŒ
Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð² .
c l a s s A p i C l a s s (ob j e c t) :
def _in it_ (s e l f) :
s e l f . _v a l u e = 5
def get (s e lf) :

ret u rn s e l f . _v a l u e
c l a s s C h i l d (Ap i C l a s s) :
def _in it_ (s e lf) :
s u p e r ( ) . _i n it_( )
s e l f . _v a l u e = ' h e l lo ' # ÐžÐš !
1 14 Ð“.11Ð°Ð²Ð° Ð—
Ð° = C h i ld ( )
p r i nt (a . get ( ) , ' Ð¸ ' , a . _v a l u e , ' Ñ€ Ð°Ð·Ð» Ð¸ Ñ‡
Ð°ÑŽÑ‚ Ñ‚ ')
Â» >
5 Ð¸ h e l lo Ñ€ Ð° Ð·Ð» Ð¸ Ñ‡ Ð° ÑŽÑ‚ Ñ‚
Ð§Ñ‚Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ñ‚
+ ÐšÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ€ Python Ð½Ðµ
Ð½Ð°Ð²Ñ‚Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð¾Ð½Ñ‚ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð²
ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð° Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ‚ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒ Ð¿Ð°.
+ Ð’Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒ Ðº Ð²Ð°Ñˆ Ð¸Ð¼ Ð²Ð½Ñƒñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼ API
Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ð°Ð¼, Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñ‬Ð½Ð¾ Ð¿Ð»Ð°Ð½Ð¸Ñ€Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð¸Ñ….
Ð¸Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ñ‚ Ð¸Ð· Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸
Ð±Ñƒð´Ñƒ, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ‬Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ .
+ Ð’Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµð´Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ñ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð»Ð¸ÑˆÑ‬ Ð²
Ñ,ÐµÑ… Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,Ñ‬ Ð²Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ„Ð»Ð¸Ñ‚Ñ‬ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ‚
Ð²Ð½Ðµ Ð²Ñˆ Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾,Ñ€Ð¾Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 28. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾JJÐ¬Ð·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ,
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ‚ c o l l e c t ion s . Ð° Ð¬Ñ‚
Ð”J1Ð¯ Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ ÐŸÐžJJÐ¬Ð—ÐžÐ’Ð°Ñ,ÐµJJÐ¬Ð¡ÐšÐ˜Ð¥
ÐºÐ¾Ð²Ñ,ÐµÐ¹Ð²ÐµÑ€Ð²ÑŒÐ° Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð²
ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð²Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼Ð¼
Ñ‚Ð²Ñ‚Ð·Ð°Ð¼Ð¸ Ñ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ . Ð¸
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾. ÐºÐ°Ðº Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÐ¾Ñ,Ñ‹
Ñ‚Ð²Ñ‚Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ . ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Python
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð³Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° ÐºÐ¾Ñ,ÐµÐ¹Ð½Ñ€ÐµÑ€ , Ñ‚Ð¾Ð²Ð¼Ð¼Ñ‚,Ð½Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿Ð½Ñƒñ‰Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð¸
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»Ñ‬Ð½Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ‬. ðšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Python Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ ÐµÑ‚, Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐ¹Ð½Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ,Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð´Ð»Ñ  Ñƒð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ðµð½Ð¸Ñ  Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ : Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ¸ ,
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶Ð¸ . Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ñ‚Ð²Ð°
Ð¸ Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ð¸ .
Ð’Ð¿Ð»Ð½Ðµ ÐµÑ‚Ñ,ÐµÑ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ‚Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‚ Ð»Ñ‚
Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‚Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°ÐµÐ². ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚,ÐµÐ»Ñ Ð¾Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð¸ . Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ‚
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ðµð´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾Ñ, Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿Ð° Python l i s t .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¿Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,Ñ‬ Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ€Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹

Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ðµ Ðµñ‚Ð¾Ð´Ð°Ðµ .
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ð° Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ‚Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð² .
c l a s s F re q u e n cy L i st (l i st) :
d ef ô€□–in itô€□–(s e l f , memb e r s) :
s u p e r ( ) . ô€‡‰i n itô€‡‰(membe r s)
def freq u e n cy (s e l f) :
c o u n t s = { }
for item i n s e l f :
c o u nt s . s e t d efa u lt (it em , 0)
c o u nt s [it em] + = 1
ret u rn c o u n t s
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□Ñ□ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ðµ 1 1 5
Ð¡Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð° l i s t , Ð²Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚,Ðµ Ð² Ñ□ ÑŽ Ñ□Ñ□ Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,Ð½ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ‚,Ðµ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ð¸Ð¸ÐºÑƒ, Ñ□
ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Python. Ð’Ð°Ñˆ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¼Ñ‹,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ðµ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ðµ Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð°Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¸
.
foo = FrequencyList(['a', ' Ð¬ ' , 'Ð°' , 'Ñ□', ' Ð¬ ' , 'Ð°', 'd'])
Ñ€rint('Ð”Ð»Ð¸Ð½Ð° : ' , len (fo o))
foo . po p ( )
p r i nt (' ÐŸocÐ»e Ñ€Ð¾Ñ€ : ' , rep r (foo))
p r i nt (' F re q u e n c y : ' , foo . f req u e n cy ( ))
Â» >
Ð”Ð» Ð¸ Ð½ Ð° : 7
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ€Ð¾Ñ€ : [' Ð° ' , ' Ð¬ ' , ' Ð° ' , ' Ñ□ ' , ' Ð¬ ' , ' Ð° '
]
F requency : { ' Ð° ' : Ð– , ' Ñ□ ' : 1 , ' Ð¬ ' : 2 }
Ð□ Ñ‚ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ Ð² Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¸ l i s t , Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ□ Ð¸Ð½Ð
´ÐµÐºÑ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ . Ð”Ð¾Ð¿Ñƒ□Ñ‚,Ð¸Ð¼, Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¿Ð¸ÑˆÐ¸Ñ‚Ñ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ð¸Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ð¬,Ð¸
(Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ l i st Ð¸Ð»Ð¸ t u p l e) Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð
´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°.
c l a s s B i n a ryNod e (ob j e ct) :
def ô€‡‰in itô€‡‰ (s e l f , va l u e , left =Non e , right = Non e) :
s e l f . va l u e = va l u e
s e lf . l eft = l eft
self . r ight = right
ÐšÐ°Ðº Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð²ÐµÐ»
Ñ□ÐµÐ±Ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ?
Python Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ñƒ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ Ñ□
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‰Ñ‰Ñ‚ÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð²
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð² , Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð°Ð»Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð¼Ð½Ð°. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¾Ñ‰Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð²
Ñ□Ð»ÐµÐ¼Ð½Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð¬,Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð¸Ð¸
´ÐµÐºÑ□Ñƒ:
b a r = [1 , 2, Ð–]
ba r [0]
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¸Ð½Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð°Ðº:
b a r . ô€□–get i t emô€□– (0)
1 16 Ð“JiÐ°Ð²Ð° Ð–

Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð·Ð°Ñ□ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ñ Ðº»Ð°Ñ□ñ□ B i n a ryNode Ð²Ðµñ□ñ‚Ð¸
ñ□ÐµÐ±ñ□ ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ñ□ñ‚ÑŒ
, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ñ□ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð½Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÑƒÑŽ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°
get i tem( ) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
c la s s I nd e x a Ð¬ l eNode (B i n a ryNod e) :
def _s e a rc h (s e l f , c o u nt , i n d e x) :
â€¢ â€¢ â€¢
Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ (fo u n d , c o u nt)
d ef ô€□—getitemô€□—(s e l f , i n d ex) :
fou n d , _ = s e lf . _s e a r c h (0 , i n d ex)
if n ot fou n d :
ra i s e I n d e x E r ro r (' BÑ‹xoÐ´ Ð¸ Ð½Ð´ÐµÐº Ñ□ Ð° Ð· Ð° Ð¿ Ñ€ ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ‹ Ð´ Ð¸ Ð° Ð¿ Ð° Ð· Ð¾ Ð½ ')
ret u rn fou n d . v a l u e
Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð
´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾.
t re e = I n d ex a Ð¬ leNod e (
10,
l eft = I Ð¿ d e x a Ð¬ leNod e (
5,
l eft = I n d e x a Ð¬ leNode (2) ,
r ight = I n d e x a Ð¬ leNod e (
6 , righ t = I n d e x a Ð¬ leNode (7))) ,
right = I n d e x a Ð¬ l eNod e (
1 5 , left = I n d ex a Ð¬ leNode (l l)))
Ð□Ð¾ Ð² Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ñƒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð²Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚� Ñ‚Ð´Ð¾Ñ□ÑƒÐ¿ Ðº
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñƒ ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÑƒ.
p r i nt (' L R R = ' , t ree . left . r ight . right . va l u e)
Ñ€ r i nt (' Ð˜Ð½Ð´Ðµ Ðº Ñ□ 0 = ' , t ree [0])
Ñ€ r i nt (' Ð˜Ð½Ð´Ðµ ÐºÑ□ 1 = ' , t re e [l])
p r i nt (' l l Ð² t ree ? ' , 11 i n t re e)
p r i nt (' 1 7 Ð² t re e ? ' , 17 i n t re e)
p r i nt (' Ð”epeÐ²o : ' , l i st (t r ee))
Â» >
L R R = 7
Ð˜ Ð½Ð´ÐµÐº Ñ□ 0 2
Ð˜ Ð½Ð´Ðµ Ðº Ñ□ 1 5
1 1 Ð² t ree ? T r u e
1 7 Ð² t ree ? F a l s e
Ð”ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ : (2 , 5 , 6 , 7 , 10 , 1 1 , 1 5]
ÐŸÑ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ _get it em_( )
ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□ÑŽ Ñ□ÐµÐ¼Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ðºñƒ
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ñƒÑŽ
Ð²Ñ‹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ð°Ñ,Ðµ .
KJiaccÑ‹ Ð² Ð²Ð°Ñ□JiÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð²Ðµ 1 17
len (t ree)
Â» >
Type E rror : o b j e c t of type ' I n d e x a Ð¬ l eNod e ' h a s Ð¿ Ð¾
l e n ( )
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ñƒÐ½Ðºñ†Ð¸Ð¸ l e n ( ) Ñ,Ñ€ÐµÐ±ñƒÐµÑ,Ñ□ñ□ ÐµÑ‰Ðµ
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼
len, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ,Ð¡Ð¿Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ .
c l a s s S e q u e n c eNode (I n d e x a Ð¬ l eNod e) :

```
def ô€ƒšlenô€ƒš( s e lf ) :
_, c o u nt = s e l f . _s e a r c h ( 0 , Non e )
ret u rn c o u n t
tree = S e q u e n c eNod e (
# . . .
p r i nt ( ' Ð”epeÐ²o Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, %d ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð² ' % l e n ( t re e ) )
Â» >
Ð”Ðµ Ñ€ÐµÐ²Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, 7 ÑƒÐ·Ð»Ð¾Ð²
Ðš ÑƒÐ¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ , Ð¸ ÑƒÑ‚Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð²ÑƒÐµÐµ . ÐƒÐµ Ñ…
Ð²Ð°Ñ‚Ð°ÐµÑ, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ Ð¾ c o u n t ( ) Ð¸
index ( ) , Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ‚ Ð½Ð° Python
Ñ€Ð°ÑƒÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ðµ
Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑƒÑ‚Ð¼Ð¸ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° l i st Ð¸Ð¸ t u p
l e . ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚Ñ‚, ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ñ‹ Ð³Ð¾Ñ€Ð´Ð¾Ð´Ñ€ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ , Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‚Ñ‚ Ñ‚ .
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚ Ñ‚Ñ‚,Ð¸Ñ… Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ñ‚Ð¸ Ð² Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Python, Ð²Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ
col lection s . Ð°Ð¬Ñ‚ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÐµÑ, Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð°Ð±Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ‚, Ð²Ñ‚Ðµ Ñ,Ð¸Ð¿Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÑ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ,Ð¸Ð¿Ð°. Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‚Ð»Ð¸Ð´Ñƒ Ð¾Ñ, Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ…
Ð°Ð±Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð°Ð·Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸
Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ð¼ Ñ€Ðµ Ð°Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ñ,Ð¾Ð´Ñ‹ , Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚ÐºÐ°Ð¶Ñ‚, Ð²Ð°Ð¼ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾-Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº.
from c o l l e c t i on s . a b c import S eq u e n c e
c l a s s BadType ( Se q u en c e ) :
p a s s
foo = BadType ( )
Â» >
Typ e E rror : C a n ' t i n s t a n t i a t e a b st ract c l a s s Ba
dType wit h
ô€€— a b s t ra c t met h o d s ô€ƒšget it emô€ƒš , ô€ƒš l e nô€ƒš
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·Ñƒ Ðµ Ð²Ñ‚Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ .
Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð°Ð±Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð°Ð»Ð¬Ð¼ Ð² Ñ‚Ñƒ‡Ð°Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° S e q u e n c eNod e , Ð¾Ð½ Ð³Ð¾Ñ,Ð¾Ð²Ð½Ð¾-
118 Ð“JiÐ°Ð²Ð° Ð—
Ñ‚Ñ,ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð¬Ñ, Ð²Ð°Ð¼ Ð²Ñ‚Ðµ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¬Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ , Ñ,Ð°ÐºÐ¬Ðµ ÐºÐ°Ðº i n d ex ( )
Ð¸
c o u nt ( ) .
c l a s s Bette rNod e ( Sequ e n c eNod e , S e q u e n c e ) :
pa s s
t re e = Bette rNod e (
# â€¢ â€¢ â€¢
)
Ñ€ r i nt ( ' Ð˜ Ð½Ð´ÐµÐº Ñ‚ 7 : ' , t re e . i n d e x ( 7 ) )
Ñ€ r i nt ( ' Ð¡Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡ Ð¸ Ðº 10 : ' , t ree . c o u nt ( 10 ) )
Â» >
Ð˜Ð½Ð´Ðµ Ðº Ñ‚ 7 : Ð—
Ð¡ Ñ‡ ÐµÑ‚Ñ‡ Ð¸ Ðº 10 : 1
ÐŸÑ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ‚Ñ‚Ð° Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ…
Ð°Ð±Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ°Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ‚
Ð² ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ¹ Ñ‚Ñ,ÐµÐ¿ÐµÐ½Ð¸ Ð² Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ‚Ð¾Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð²Ð¸Ñ… ÐºÐ°Ðº
```

Set Ð¸Ð»Ð¸ M u t a Ð« eMa p p i n g , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² , Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ ÑÐ¾Ð³Ð»Ð°ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑÐ¼,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ‹Ð¼ Ð² Python.
Ð§Ñ‚Ð¾ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ ÐÐ°ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Python (Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ…,
ÐºÐ°Ðº l i st Ð¸Ð»Ð¸ d i ct) Ð² Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ñ… ÑÑ†ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð¸ÑÑ…
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ .
+ ÐÐµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ñ….
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² .
+ ÐžÐ±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ…
ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ°Ð¼
Ð¸ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ , ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼ Ð½Ð°ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² ,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ c o l l e c t i on s . Ð°Ð¬Ñ .
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐšÐÐ°ÑÑÑ‹
Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ñ‡Ð°ÑÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð±ÑÑƒÐ¶Ð
´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÐµÐ¹
Python, Ð½Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÑŽÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð
´Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ. Ð’ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚ÑÑ Ð½Ð°Ð¼ÐµÐº Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑÐ¸Ñ‚ÑÑ Ðº
Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ-Ñ‚Ð¾ , Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´ÑÑ‰ÐµÐ¼ÑƒÑÑ Ð½Ð°Ð´ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð¼ Ð¸ Ð²Ð½Ðµ
ÐµÐ³Ð¾ . Ð’ Ð´Ð²ÑƒÑ… ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ…: Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ñ
Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ c l
a s s Ð² Python Ð¸ Ð¾Ð±ÐµÑÐ¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²ÑÑÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÐµÑ‚ÑÑ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ð³Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸ ÑÑ‚Ð¾Ð»ÑŒ
Ð¶ Ðµ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÑÐ²Ð»ÑÑŽÑ‚ÑÑ
Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð¹
Ð½Ð°ÑÑ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼
. Ð’ ÑÐ¾Ð²Ð¾ÐºÑƒÐ¿Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾-
Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑÐ¼Ð¸
Python Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚ ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ€Ð¸Ð¹, ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ¾Ð² Ðº ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ .
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð² ÑÑ‚Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑÑ… ÐµÑÑ‚ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð»Ð¾Ð²ÑƒÑˆÐµÐº.
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸Ðµ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð
´ÑÑ‚ Ðº
Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð°Ð¼.
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÑƒÐ´Ð»Ð¸Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ ,
Ð°Ð±ÑÐ¾Ð»ÑŽÑ‚Ð½Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¾Ð² . Ð’Ð°Ð¶Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ñˆï¿½Ñƒ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ð° ÑÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð²
Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸ ÑÑ‚Ð¸ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑÐ¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð½ÑÑ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð°ÐºÑÐ¸Ð¾Ð¼ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 29. Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ‚Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹

Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² get ( ) Ð¸ s et ( )
Ð£ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² , Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ□ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ð¼ Ð¸ , Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ðµ Ñ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ðµ
Ðº Python Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ ÐµÑ□Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð·Ð½ Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□Ð²Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹-Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»Ð¸ Ð¸
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹-ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð² Ð²
Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
c l a s s Old R e s i s t o r (obj ect) :
def ô€□–initô€□– (s e l f , ohm s) :
s e l f . _ohms = ohms
d ef get_ohms (s e l f) :
120 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4
ret u r n s e lf . _ohms
def s et_ohm s (s e l f , ohm s) :
s e l f . _ohms = ohms
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ…
Ð»Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ð¸Ð»ÑŒ
Ð½Ðµ Ð² Ð´ÑƒÑ…Ðµ Python.
r0 = Old R e s i s t o r { 50e 3)
p r i nt (' Ð´o : % 5 r ' % r0 . get_ohms ( ))
r0 . s et_ohm s { 10e3)
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : % S r ' % r0 . get_ohms ( ))
> > >
Ð´Ð¾ : 50000 . 0
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : 10000 . 0
ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½ÐµÑƒÐºÐ»ÑŽÐ¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ñ□Ñ, Ð²
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð½Ð° Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ðµ .
r0 . s et_o h m s { r0 . get_ohms ( ) + S Ðµ Ð–)
ÐÑ,Ð¸ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‰Ñ, Ð¾Ð´Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð°Ñˆ Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ñ□
Ð¸Ð½ÐºÐ°Ð¿Ñ□Ñƒ Ñ□Ñ†Ð¸Ñ‚ Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ□Ñ,Ð¸
, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñƒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð¾Ñ€Ð¼ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ðµ Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†. ÐÑ,Ð¸
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÑŽÑ, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð²
Ð¾Ð±Ñ□Ð¿ÐµÑ‡Ðµ Ð³Ð°Ñ€Ð½Ð¸Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð³Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ□ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸Ð¼ Ð³Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ð¹ Ñ,Ð¾Ð¼ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð²Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ñ,Ñ‹Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² .
c l a s s Re s i st o r (o b j e c t) :
def _ i n i t _ (s e lf , ohms) :
s e l f . ohms = ohms
s e l f . voltage = 0
s e l f . c u r r e nt = 0
rl = Res i st o r { 50e 3)
rl . ohms = 10Ðµ 3

ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚ ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼ , ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
rl . ohms += S Ðµ Ð–
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºJiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ 121
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°, Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÑ‡ÑŒ
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ @property Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´-Ñƒñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ð¸
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð° . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ R e s i s t o r , Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð·Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ c u rent ,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð°
vol tage. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´Ñƒñ€Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ‚,
Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¼ÐµÑ‚Ð°-Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð°Ñ‰Ð¸ÐºÐ° Ð¸
Ð¼ÐµÑ‚Ð°-Ð¿Ð¾Ð»Ñƒñ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð°.
c l a s s Volt age R e s i st a n c e { R e s i s t o r) :
def ô€,™ i n itô€,™ (s e lf , ohms) :
s u p e r ( ) . ô€ƒši n itô€,™ (ohms)
s e l f . _voltage = 0
@prop e rty
d ef voltage (s e l f) :
ret u r n s e l f . _voltage
@voltage . s ett e r
d ef voltage (s e lf , voltage) :
s e lf . _voltage = voltage
s e lf . c u r rent = s e l f . _voltage / s e l f . ohms
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ñƒ vol tage Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¼ÐµÑ‚Ð°-Ñƒñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ voltage ( ) , Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□Ñ□
Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ c u rrent Ð¾Ñ€ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°.
r2 = Volt ageRe s i st a n c e (le Ð–)
p r i nt (' Ð”o : % 5 r Ð□ ' % r2 . c u r r e n t)
r2 . volt age = 10
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : %5 r Ð□ ' % r 2 . c u r rent)
Â» >
Ð”Ð¾ : 0 Ð□
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ : 0 . 01 Ð□
Ð–Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð°-Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ñ□Ð²Ð¾Ð¼Ñ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€Ñ‹Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ðµ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñˆ ÐµÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ.
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹.
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ð¼Ñ,Ð¸Ð²Ðµ½Ð¸Ñ□
(re s i st a n c e) Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµ Ðž ÐžÐ¼ (oh m s) .
c l a s s Bounded R e s i s t a n c e (R e s i st o r) :
d ef ô€,™i n itô€,™ (s e lf , ohm s) :
s u p e r ( ) . ô€□–i n itô€□– (ohms)
@prop e rty
d ef ohms (s e l f) :
122 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4
ret u rn s e lf . _ohms
@o hms . s ett e r
d e f ohms (s e l f , ohm s) :

if ohms < = 0 :
ra i s e Va l u e E r ro r (' %f ohms Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ь > 0 ' % o h
m s)
s e l f . _ohms = ohms
ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ðºа Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚ь Ð½ÐµÐ´Ðµ1Ñ‚Ñ‚,Ð²Ð¸Ñ‚ьÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚,Ð¸Ð²Ð»Ðµ½Ð¸Ñ‚
Ð°Ñ‚,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµñ, Ðº Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¾Ðºн½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ .
rÐ— = B o u n d e d Re s i st a n c e (le Ð—)
r Ð— . o h m s = 0
Â» >
Va l u e E rror : 0 . 000000 ohms Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ь > 0
Ð˜Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ‚ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¼Ñ,Ð¾Ð´.
Bou n d e d R e s i st a n c e (- 5)
Â» >
Va l u e E r r o r : - 5 . 000000 ohms Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½ Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚ь > 0
ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´Ðµô€ž Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ñƒ Ð¼ ÐµÑ,Ð¾Ð´ B o u n d e d
Re s i s t a n c e . _ i n i t_ ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµñ, Ð¼Ðµñ,Ð¾Ð´ R e s i s t o r . _i n i t_ ( ) .
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
self . ohms = - 5. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¼Ðµñ,Ð¾Ð´Ð° @ohms .
sette r ( ) Ð¸Ð· Bou n d e d Re s i s ta n c e ( ) , Ð½ÐµÐ¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ
Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ñ‚,Ñ‚Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ€Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @property Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð½Ð¾Ð¼ÐÐ¾Ñ‚Ðºа Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÐÐ¾Ñ‚Ðºа Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÐÐ¾Ñ‚Ðºа.
c l a s s F i x e d R e s i st a n c e (R e s i s t o r) :
â€¢ â€¢ â€¢
@property
d e f ohms (s e lf) :
ret u rn s e lf . _ohms
@ohms . s ett e r
def ohms (s e l f , ohm s) :
if h a s att r (s e l f , ' _o h m s ') :
ra i s e Att r i b ut e E r ro r (" HeÐ² oÐ·Ð¼oÐ¶Ð½o Ñƒ Ñ‚ Ñ, Ð° Ð½ Ð¾
Ð² Ð¸ Ñ, ÑŒ Ð° Ñ, Ñ€ Ð¸ Ð±ÑƒÑ, ")
s e lf . _o h m s = ohms
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ¿Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 123
ÐŸÐ¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ðºа Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð²Ð¾Ð¸Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹Ñ‚Ñ,Ð²Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ñ‚ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ€Ð²Ð°Ð½
, Ñ‚Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¸ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ð¼.
r4 = F i xed Re s i st a n c e (le Ð—)
r4 . ohms = 2Ðµ 3
Â» >
Att r i b ut e E rror : Ð¤ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶ Ð½ Ð¾ Ñƒ Ñ‚ Ñ, Ð° Ð½ Ð¾ Ð² Ð¸ Ñ,
ÑŒ Ð° Ñ, Ñ€ Ð¸ Ð±ÑƒÑ,
Ð¤Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° @property Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ðµñ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ, Ð° Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ñ‚Ð¾Ð²Ðµñ‚Ñ,Ð½Ð¾
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ‚ Ð»Ñˆ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼. Ð¡Ð¾Ð²Ðµñ‚Ñ,Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸

ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Python Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ñ‹ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 1 .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ð½Ð¾Ð¼ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² @prope
rty") , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÑŽÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð§ÐºÐ¸ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ðµ†. ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ð½Ñ‚Ñ‹
@property Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð½Ñ‚Ñ‹Ñ…-
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ñ‰Ð¬ÐºÐ¾Ð² Ð¸ Ð¼Ð½Ñ‚Ñ‹Ñ…-Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ñ‹,ÐµÐ»ÐµÐ¹,
ÑƒÐ±ÐµÐ¶Ð´Ð°Ð¹Ñ‚ÑŒÑ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¬Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¬Ñ□ÐµÑ□, Ñ□ÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð² .
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð½Ðµ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð²ÐÐ²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¬Ðµ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¬Ñƒ,Ñ‹ Ð² Ð¼Ð½Ñ‚Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ñ‹Ñ…-Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ñ‹,ÐµÐ»Ñ□Ñ…
Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ‚Ð² .
c l a s s My s t e r i o u s R e s i st o r (Re s i st o r) :
@prope rty
d ef ohms (s e l f) :
#
s e lf . voltage = s e l f . _ohms * s e l f . c u r rent
ret u rn s e l f . _ohms
ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¬Ð²ÐµÐ´Ð¬Ñ‚ Ðº ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¬ÑŽ .
r7 = My s t e r i o u s R e s i st o r (10)
r7 . c u r rent = 0 . 0 1
p r i nt (' Ð”o : % S r ' % r7 . voltage)
r7 . ohms
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : % 5 r ' % r 7 . v o l t a ge)
Â» >
Ð´Ð¾ : 0
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ : 0 . 1
Ð□Ð°Ð¬Ð»Ñƒ‡Ñ^Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¬ÐºÐ° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¬Ð¸Ñ„Ð¬Ñ†Ð¬Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ€
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¬Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²Ðµ Ñ□Ñ‚Ð²Ñƒ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ñ… @prope rty .
sette r ( ) . Ð£Ð±ÐµÐ¶Ð´Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ñ ÑƒÐ
´Ð°Ð»Ð¾Ñ□Ñ□ Ð¬Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð±Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, ÐºÐ¾Ñ€Ñ€Ñ€Ñ€ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¬Ð¬Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ñ‚Ð°ÐºÐ¬Ñ… ÐºÐ°Ðº Ð´Ð¬Ð½Ð¬Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¬Ð¹ Ð¬Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, Ð¼Ð¾Ð¾
´Ð£Ð»ÐµÐ¹ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¬Ðµ
Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð³Ð°Ñ‚Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¬Ð¹ Ð¬Ð»Ð¬
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¬Ðµ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¬Ñ… Ð·Ð°-
124 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð² Ðº Ð±Ð°Ð·Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ð¬
Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð±ÑƒÐ´Ñƒ, Ð¾Ð¶Ð¬Ð´Ð°Ñ,Ñ‚. Ñ‡Ñ,Ð¾
ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¬Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð¾Ð»Ð°Ð´Ð°ÑŽÑ, Ñ,ÐµÐ¼Ð¬Ð¬ Ð¶Ðµ
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼Ð¬. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¬ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,
Python: Ð±Ñ‹Ñ□Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¬ÐµÐ¼ Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ . Ð”Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¬Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð¬Ñ‹Ñ… Ð¬Ð»Ð¬
Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¬Ñ…Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡
Ð¬Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¿ÐµÐ´Ñƒ‰ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¬Ñ,Ñ€
+ ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ð¬Ð»Ñ□Ð¹Ñ,Ðµ Ð¬Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ñ…

Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² . Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð
´Ð¾Ð²-ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð²
Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð²-Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¹ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ,Ð² .
+ Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @property Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐµ Ð´Ð¾ÑÑ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ,Ð²Ð°Ð¼ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð², ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
ÑÑ,Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾.
+ Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ñƒ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ð° ÑÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð² Ð¸
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ð½ÑÑ,Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð² ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ñ… @Ñ€
rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ.
+ Ð£Ð±ÐµÐ¶Ð´Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑÑŒ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ @p rop e rty
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÑŽÑ, Ð±Ñ‹ÑÑ,Ñ€Ð¾: Ð´Ð»Ñ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ ÑÐ»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 30. Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑÑŒ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾JIÐ¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
@p rope rty Ð²Ð¼ÐµÑÑ,Ð¾ Ñ€ÐµÑ,Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð²rÐ°
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð²
Ð’ÑÑ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @p rope rty ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð´ÐµÐ¹ÑÑ,Ð²Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ,ÑƒÐ¿Ðµ Ðº Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð°Ð¼
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð² (ÑÐ¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ
29. Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ñ‹Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑÑ,Ð¾
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² get ( ) Ð¸
set ( ) ") . ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ñ€Ð°ÑÐ¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
ÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð±Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
@p rope rty ÑÐ²Ð»ÑÐµÑ,ÑÑ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð° Ðº Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð½Ð° Ð»ÐµÑ,Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ . Ð¢Ð°ÐºÐ°Ñ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ,ÑŒ
ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð°. Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ, Ð²Ð½ÐµÐ´Ñ€Ð¸Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ»Ð°ÑÑ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÐµÐ· Ð²Ð½ÐµÑÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ ÑƒÑ‡Ð°ÑÑ,ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐÑ,Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ,Ð²Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÐ¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹ÑÐ¾Ð² ÑÐ¾ Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼. Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñƒ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼Ð°
Ð´Ñ‹Ñ€ÑÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð° (Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ -
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð°) Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Python. Ð—Ð´ÐµÑÑŒ ÐºÐ»Ð°ÑÑ B u c ket
Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ,Ð°Ð²Ð»ÑÐµÑ, Ð¾ÑÑ,Ð°Ð²ÑˆÑƒÑŽÑÑ
ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñƒ Ð¸ Ð´Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ÑÑ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´Ð° Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ . Ð²
Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð´Ð¾ÑÑ,ÑƒÐ¿Ð½Ð°.
c l a s s B u c ket (obj ect) :
d ef _in it_ (s e l f , p e r i od) :
s e l f . p e r i od_d e l t a = t imedelta (s e c o n d s = p e r iod)
s e l f . res et_t ime = d at et ime . n ow ( )
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºJiÐ°ÑÑÑ‹ Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 125
s e lf . q u ot a = 0
def ô€‚™re p rô€–(s e l f) :
ret u r n ' B u c k et (q uot a =%d) ' % s e l f . q u ota
Ð’ Ð¾ÑÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼Ð° Ð´Ñ‹Ñ€ÑÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐµÐ
´Ñ€Ð° Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾

Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð¾ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ ,
ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ð° Ð½Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð´Ð° Ð² Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ‰Ð¸Ð¹.
def f i l l (b u c k et , amount) :
now = d a t et ime . n ow ( )
if now - b u c ket . r e s et_t ime > b u c ket . p e r i od_d e l t a :
b u c ket . q u ot a = 0
buc ket . r e s et_t im e = n ow
b u c ket . q u ot a += amou nt
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŽ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¸Ð±Ð¾Ð±Ð¸Ð¾
Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□. Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ð½ Ñƒ±ÐµÐ
´Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð½ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ð¾Ð¶Ð¶Ðµ, Ð²Ñ‹Ñ‡Ðµ Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð´Ð¾Ð»ÑŽ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ð½ Ðµ½Ñƒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ.
def d e d u c t (bu c k et , amount) :
now = d a t et ime . n ow ( )
if now - b u c ket . r e s et_t ime > b u c ket . p e r i od_d e l t a :
ret u rn F a l s e
i f b u c ket . quota - amount < 0 :
ret u rn F a l s e
b u c ket . q u ot a - = amount
ret u r n True
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□,
Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼ Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð¾.
buc ket = B u c ket (60)
f i l l (b u c ket , 100)
print (b u c ket)
Â» >
Buc ket (q u ot a = 100)
Ð—Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ñ‡Ñ,ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñƒ‰Ð½Ð¼ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñƒ.
if d e d u c t (bu c ket , 99) :
p r i nt (' Ð¥Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ 99 ')
e l s e :
Ñ€ r i nt (' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□ Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½Ð¾ Ð´Ð» Ñ□ Ðº Ð²Ð¾Ñ,Ñ‹ 99 ')
p r i nt (b u c ket)
Â» >
Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð´Ð» Ñ□ Ðº Ð²Ð¾Ñ,Ñ‹ 99
Buc ket (q u ot a = l)
126 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 4
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ñ□Ð»Ðµ,Ñ†ÑƒÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð µ Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ… Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐµ Ð²Ñ‹Ñ‡ÐµÑ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ð· ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð±Ð¾ÑŒÑˆÐµ ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ¿Ð½Ð¾ . Ð’ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ
Ñƒ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ .
if d e d u c t (b u c ket , Ð—) :
p r i nt (' XÐ²aÑ,aeÑ, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð— ')
e l s e :
Ñ€ r i nt (' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ðº Ð²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð— ')
p r i n t (b u c ket)
Â» >
Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð» Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð—
B u c ket (q u ot a = l)
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹ ,
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ñ‹
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñƒ‰Ð·Ð½Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÑ‹Ð¹
Ñƒ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð¾. Ð¡Ð¾ Ð²Ñ€Ðµ Ð¼Ð¾Ðµ
Ð¸Ð· ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð» ,
Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¾Ð½Ð° Ð½Ðµ Ñƒ‰Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾

Ð½ÑƒÐ»Ñ□. Ð’ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, d ed u ct ( ) Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ F a l s e.
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,. Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð±Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ, Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð´. Ð²Ñ‹Ð·Ð½Ð°Ñ‚Ñ‬Ð¸Ð¹
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ d ed u c t ( ) , Ð¿Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²
ÐºÐ°Ñ□Ñ□Ðµ B u c ket Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ
ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ð°, Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ B u c ket Ð²Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¼ÐµÐ» ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ .
Ð”Ð»Ñ□ Ñƒñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ð¾
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ ÐºÐ²Ð¾rÑƒ
(ma x_q u ot a) , ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´Ð° Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸, Ð¸ ÐºÐ²Ð¾rÑƒ,
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð·Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´
(q u ot a_con s umed).
c l a s s B u c ket (obj e c t) :
d ef ô€□—i n itô€□— (s e l f , p e r i od) :
s e l f . pe r i od_d e l t a = t imed e lt a (s e c o n d s = pe r
iod)
s e l f . r e s et_t ime = d a t et ime . now ( )
s e l f . ma x_q uota = 0
s e l f . q u ot a_c o n s umed = 0
d ef ô€□—reprô€□— (s e l f) :
ret u r n (' B u c ket (ma x_q uota =%d , q u ot a_c o n s umed =%d) '
%
(s e l f . max_q u ot a , s e lf . q uota_c o n s umed))
Ð’Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ @prope rty Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□
ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð½Ð° Ð»ÐµÑ,Ñƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² .
@p roperty
def q uota (s e l f) :
ret u rn s e lf . max_q u ot a - s e lf . q u ot a_c o n s umed
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ð£'IÐ£ q u ot
a Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ¼ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ€Ñ„Ð»ÑÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ f i l l ( ) Ð¸ d e d u c t ( ) .
@q uota . s ett e r
d e f quota (s e l f , amount) :
delta = s e l f . ma x_q uota - amou Ð¿t
if amou Ð¿t = = 0 :
ÐŸÐµÑ€ÐµÑƒ Ñ□ Ñ, Ð° Ð½ Ð¾ Ð² Ðº Ð° Ðº Ð²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð½ Ð° Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿ Ðµ
Ñ€ Ð¸ Ð¾Ð´
s e l f . q uot a_c o n s umed 0
s e l f . ma x_q u ot a = 0
e l if d e l t a < 0 :
Ð— Ð° Ð¿ Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð½ Ð° Ð½ Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð¸
Ð¾Ð´
a s s e rt s e l f . q u ot a_c o Ð¿ s umed = = 0
s e l f . ma x_q uota = amouÐ¿t
e l s e :
ÐŸÐ¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð» Ðµ Ð½ Ð¸ Ðº Ð² Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð· Ð° Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð¾Ð´
ÐœÐµÑ,Ð°ÐšÐ¾Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 127
a s s e rt s e l f . m a x_q u ot a >= s e l f . q uota_c o n s umed
self . q uota_c oÐ¿ s umed += d e l t a
ÐŸÐ¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñˆ Ðµ
Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð´Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ,Ð°Ñ,.

buc ket = B u c ket (60)
Ñ€riÐ¿t { ' Ð□ Ð° Ñ‡ Ð° Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾ Ðµ Ñ□ Ð¾ Ñ□ Ñ,Ð¾Ñ□ Ð½ Ð¸ Ðµ ' , b u c ket)
f i l l (b u c ket , 100)
Ñ€riÐ¿t { ' Ð— Ð° Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□ Ð½ Ð¸ Ðµ ' , b u c ket)
if d e d u c t (b u c ket , 99) :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð¥Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ 99 ')
e l s e :
Ñ€ r i Ð¿t { ' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□ Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ð´Ð» Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ 99 ')
Ñ€riÐ¿t { ' Ð¡ Ðµ Ð¹ Ñ‡ Ð° Ñ□ ' , b u c ket)
if deduct (b uc ket , Ð—) :
p r iÐ¿t (' Ð¥Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð— ')
e l s e :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ð´Ð» Ñ□ Ðº Ð² Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð— ')
p r i Ð¿t (' B c e ÐµÑ‰Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ□ Ñ□ ' , b u c ket)
> Â»
I Ð¿ it i a l B u c ket (ma x_q uot a = 0 , q u ota_c o Ð¿ s umed = 0)
F i lled B u c ket (max_q u ot a = 100 , q u ot a_c o Ð¿ s um ed = 0)
Ð¥Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð»Ñ□ Ðº Ð²Ð¾Ñ,Ñ‹ 9 9
Ð¡ Ðµ Ð¹ Ñ‡ Ð° Ñ□ B u c ket (max_q u ot a = 100, q u ot a_c o Ð¿ s umed=99)
Ð□ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ²Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð—
Ð’Ñ□Ðµ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ□ Ñ□ B u c ket (ma x_q uot a = 100 , q uota_c on s umed=99)
128 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 4
Ð¡ Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ - Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð´ .
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ B u c ket . quot a . Ð½Ðµ
Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ð½
Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ. Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð»Ñ□Ñ□ .
Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° B u c ket Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ ma x_q uota Ð¸
q u ot a_con s umed .
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @Ñ€rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ Ð¼Ð½Ðµ Ð½Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□, Ð²
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ . Ñ,ÐµÐ¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,
Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ Ñƒ»ÑƒÑ‡Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐµÐ½Ð¸.
Ð—Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ□Ñ□ÑŒ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ^Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ B u c ket, Ð²Ñ‹,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¼ , Ð¿Ð¾Ð´Ñƒ Ð¼Ð°Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ : "Ð’ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñƒ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
f i l l ( ) Ð¸ d e d u c t ( ) ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð²" . Ð¥Ð¾Ñ,Ñ□ Ð²Ñ‹, Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð½Ð¾, Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ñ‹ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 2 . ÐžÑ,Ð
´Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÐµÐ¹
Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ÐµÐ¹") , Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸ÐºÐµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ðµ Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ†Ð¸
Ð¹ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ñ□ÐŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ€Ñ‹
Ð¾ÐšÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ, Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ð°Ñ, Ð² Ñ€Ð¾Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ,Ñƒ Ð¾Ñ€Ð¾Ñ€Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ□ Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ñƒ Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸,
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð³Ñ‡Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¸ ,
Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ,Ñ□Ñ□ÑŒ Ð¾Ð±Ð¾Ð³Ð²Ñ€Ð¼Ð²Ñ€Ð¼Ð¹

Ñ‡Ð¸ÑÑ,Ð¾Ñ,Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¸ Ñ,. Ð¿ . Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @prope rty -
ÑÑ,Ð¾ Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,. Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ€ÐµÑˆÐ°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ . Ñ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑÑ
ÑÑ,Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑÑ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ðµ. ÐÐµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑƒÑÐµÑ€Ð´Ñ‚Ñ,Ðµ . Ð•ÑÐ»Ð¸
Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð²Ð°ÐµÑ,ÑÑ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð¾
Ñ€Ð°Ñ‚Ñˆ Ð¸Ñ€ÐµÑ,Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ @Ñ€rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ , Ñ,Ð¾ ,
Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ,Ð½Ð¾, Ñ‚Ð°Ð¼Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð½Ð³
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ð»Ð°Ñ,Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ñ‹Ñ€ Ð² Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾
Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @p rope rty Ð´Ð»Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
ÑÑƒÑ‰ÐµÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð°Ð·ÐµÐ¼Ð¿ÐÑ‚Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð²
Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ.
+ Ð’Ð½Ð¾Ñ…Ð¸Ñ,Ðµ Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼Ðµ½Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡Ñˆ Ð¼Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð·ÑƒÑ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
@property.
+ ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Ð¸ Ð²Ñ‚ÐµÑ… Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ…
ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚Ñ,ÐºÐ¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð° . ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð¾Ð±Ð½Ð¸Ñ€Ð°Ñ€Ñƒ¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð¼Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÑŒ
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ @Ñ€rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 3 1 . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð–Ñƒ¹Ñ,Ðµ Ð
´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð–ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð²
@p roperty
Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° @prope rty (ÑÐ¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 9 . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾Ð´Ð¾Ð²
get ( ) Ð¸ s et ( ) " Ð¸ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 30.
Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ‚ÑŒ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
@Ñ€ rÐ¾Ñ€Ðµ rtÑƒ Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð²") Ñ‚Ð²Ð»ÑÑ,Ñ‚Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ.
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ,Ñ‚ÑŒÑ
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 129
Ðº Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¸Ñ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ³Ð°Ð¼ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¾ Ð¸ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾Ð¾ Ð¶Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°. ÐžÐ½Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ð´Ñ€Ñƒ³Ð¸Ð¼Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°Ð¼, Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ñ€Ð¾Ð´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ ÐµÐ½Ð¹ Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ. Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð¾Ñ‚Ñƒ
‰ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐºÑƒÑ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ†Ðµ½ÐºÐ°, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ðµ½Ð½Ð°Ñ Ñ‚Ñ,ÑƒÐ´ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð¼ Ð·Ð°
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð¼Ð¾Ñˆ Ð½Ð³Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ñ ,
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ½Ð° Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ðµ½Ñ,Ð°Ñ….
c la s s Homewo rk (ob j e ct) :
def ô€fšin itô€,™ (s e lf) :
s e l f . _g r a d e = 0
@prope rty
def grad e (s e lf) :
ret u rn s e lf . _g r a d e
@g rade . s ett e r
d e f grad e (s e l f , v a l u e) :
if n ot (0 < = v a l u e < = 100) :

ra i s e Va l u e E r r o r (' Ð— Ð½a Ñ‡ e Ð½ Ð¸ e Ð¾Ñ†Ðµ Ð½ Ðº Ð¸ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð½ Ð° Ñ…Ð¾Ð´Ð¸ Ñ, ÑŒ Ñ□ Ñ□
ô€‹“ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ð° Ñ… Ð¾Ñ, 0 Ð´ Ð¾ 100 ')
s e l f . _g r a d e = v a l u e
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° @prope rty ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
ga l i leo = Homewo rk ( )
ga l i leo . gr a d e = 95
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼ , Ð² Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ,ÑƒÐ´ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð· Ð° Ñ□Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ñ□ÐºÐ·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð°,
Ð¾Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð² ,
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ .
c l a s s E x am (obj e c t) :
def ô€,™in itô€,™ (s e l f) :
s e l f . _w r i t i ng_g r a d e = 0
s e l f . _math_g r a d e = 0
@st a t i cmet h od
def _c h e c k_g rade (va l u e) :
if n ot (0 < = v a l u e < = 100) :
ra i s e Va l u e E r ro r (' Ð— Ð½ a Ñ‡ e Ð½ Ð¸ e Ð¾Ñ†Ðµ Ð½ Ðº Ð¸ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð½ Ð°Ñ… Ð¾Ð´ Ð¸Ñ, ÑŒ Ñ□ Ñ□
ô€Ž□ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ð° Ñ… Ð¾Ñ, 0 Ð´ Ð¾ 100 ')
Ð¢Ñ€Ñƒ Ð´Ð¾ÐµÐ¼Ð¼ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ñ□ÐºÐ·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° @Ñ€rÐ¾Ñ€ÐµrtÑƒ Ð¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ .
130 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 4
@prop e rty
d ef w r it i n g_g r a d e (s e l f) :
ret u rn s e l f . _w r i t i n g_g r a d e
@w rit i n g_g ra d e . s e t t e r
d ef w r it i n g_grad e (s e l f , v a l u e) :
s e lf . _c h e c k_g ra d e (v a l u e)
s e lf . _writ i n g_g r a d e = v a l u e
@prop e rty
d ef m a t h_g r a d e (s e l f) :
ret u rn s e l f . _math_g r a d e
@ma t h_gr ad e . s ett e r
d e f mat h_g ra d e (s e l f , va l u e) :
s e l f . _c h e c k_gr a d e (va l u e)
s e l f . _mat h_g r a d e = v a l u e
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð½ Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð¼. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð² Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð²Ð½Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð° Ð´Ð¾Ð¼Ð°Ñˆ½Ð¸Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ñ□ÐºÐ·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð² , Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñˆ°Ð±Ð»Ð¾Ð½
@prope rty Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _ check_g rade( ).
Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð² Python
- Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ð²Ñ€.
ÐŸÑ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ,, ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿ Ðº Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñƒ
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð¼ . ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ d e s c r i pt
o r Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ _get_ ( ) Ð¸ _set_ ( ) . Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ

Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð²Ð°Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¾Ðº Ð±ÐµÐ· Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾-
Ð»Ð¸Ð±Ð¾ ÑˆÐ°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ð°. Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð
´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ□Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 2 6 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð»Ð¸Ñˆ ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ðµ Ñ□Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²") ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð¸ Ð´Ð°ÑŽÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ñƒ Ð¶Ðµ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ðºу Ð´Ð»Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¡Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ñƒ Ð²Ð¾
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
Ð□Ð¡Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¡Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ E x a m Ñ□
Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð°Ð¼Ð¡ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼Ð¡ G r a d e . ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ G r a d
e Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ñƒ ÐµÑ,Ð¿Ñ€Ð¾Ð¾Ð¾Ð» Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¡Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ñ□Ð½ÑŽ , ÐºÐ°Ðº
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ G r a d e , Ð²Ð°Ð¼ Ð²Ð°Ð¶Ð¶Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Python, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ñˆ ÐºÐ¾Ð´
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ðº Ñ,Ð°ÐºÐ¡Ð¼ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¡Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼
Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð°Ð¼ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ E x a m .
c l a s s G r ad e (obj e ct) :
d ef _get_ (* a rg s , * * kwargs) :
â€¢ â€¢ â€¢
d ef _set_ (* a rg s , * * kwa rgs) :
â€¢ . â€¢
c l a s s Exam (ob j e c t) :
Ð□Ñ,Ñ€ Ð¡ Ð±Ñƒñ,Ñ‹ ÐºÐ» Ð° Ñ□ Ñ□ Ð°
math_g r a d e = G r a d e ( )
writ i n g_g r a d e = G r a d e ( )
s c i e n c e_g r a d e = G r a d e ( )
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ¿Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ñ‹ 131
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¡Ñ□Ð²Ð°Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ
Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ:
exam = Exam ( )
exam . w riti ng_g r a d e = 40
Ð¾Ð½Ð¾ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð¡Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒñ‚Ñ‰Ð¡Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:
Exam . ô€□—d ictô€□— [' writ i n g_g r a d e '] . ô€,™s etô€□— (exam ,
40)
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¡Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾:
p r i nt (exam . writ i n g_g r ad e }
Ð¾Ð½Ð¾ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð¡Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒñ‚Ñ‰Ð¡Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼:
print (E xam . ô€□—d i ctô€□— [' w rit i n g_g r a d e '] .ô€,™getô€,™
(exam , E x am))
ÐžÑ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð° Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¡Ðµ
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _get att r i bute_ ( )
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 32 .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð¼eÑ,oÐ´Ñ‹ _getatt r_ ( ) .
get att ri bute ( ) Ð¡ _setatt r_ ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð²") . Ð’ Ð´Ð²Ñƒñ…
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ…: Ðµ�ñ□Ð»Ð¡ Ð² Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼ruÑˆÑ€Ðµ E x a m Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ, w r i
t i n g_g rade Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒñ,Ñ□Ñ,Ð²Ñƒð¡Ñ,, Ñ,Ð¾
Python Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð¡Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ðº Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒð³Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Exam. Ð•Ñ□Ð»Ð¡ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,
:ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼, Ñƒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
ÐµÑ□Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ get_( ) Ð¡ _set_( ) ,

Ñ‚Ð¾ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»Ñƒ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿ Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
.
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¼Ð¼ Ñ□Ð»Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡Ð¬ Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð»
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ @p rope rty Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð°Ð»Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¾Ð º Ð²
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Homewo r k ,
Ð²Ð°Ð¼ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð°
GrÐ°dÐµ.
c l a s s Grad e (ob j e c t) :
def ô€—in itô€—(s e lf) :
s e l f . _v a l u e = 0
def ô€—getô€— (s e l f , i n s t a n c e , i n s t a n c e_ty p e) :
ret u rn s e l f . _va l u e
d e f ô€—setô€— (s e l f , i n s t a n c e , va l u e) :
if n ot (0 < = va l u e < = 100) :
ra i s e Va l u e E r ro r (' Ð— Ð½ a Ñ‡ e Ð½ Ð¸ e Ð¾Ñ†Ðµ Ð½ Ðº Ð¸ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½ Ð¾ Ð½ Ð° Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, ÑŒ Ñ□ Ñ□
ô€‡¼ Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ð° Ñ… Ð¾ Ñ, 0 Ð´ Ð¾ 100 ' }
s e l f . _v a l u e = v a l u e
132 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ , Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ²ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ð½ÐµÑƒÑ□Ñ‚Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½Ð¸Ñ□Ðºð¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒð¼Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð¾Ð¾Ð¾ Ð¾Ñ□Ñ€Ð°
E x am Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ñ,Ñ□Ñ□ .
f i r st_exam = E x a m ( )
f i r st_exam . w rit i ng_g r a d e = 8 2
f i r st_exam . s c i e n c e_g r a d e = 99
Ñ€ r i nt (' Ð› Ð¸ Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,ÑƒÑ€Ð¾Ð² ÐµÐ´Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ ' , f i r
st_exam . w rit i n g_gra d e)
p r i nt (' HayÐºa ' , f i r st_exam . s c i e n c e_gra d e)
Â» >
Ð» Ð¸Ñ,ÐµÑ€ Ð°Ñ,Ñƒ€Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ 82
Ð□Ð°ÑƒÐºÐ° 99
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒð¿Ð° Ðº Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼ Ð¶Ðµ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ð°Ð¼ . Ð½Ð¾ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□ Ðº Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¼
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼ E x a m , Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð½Ð¸Ñ .
s e c o n d_exam = E x am ( )
s e c o n d_exam . writ i n g_g r a d e = 7 5
p r i nt (' BÑ,opoÐ¹ ' , s e c ond_exam . w r i t i n g_g rade , '
Ð¿ Ñ€Ð° Ð² Ð¸ Ñ□ Ð½ Ð¾ ')
Ñ€ r i nt (' ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ ' , f i r st_exam . w rit i n g_g r a d e , '
Ð½ ÐµÐ¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ñ□ Ð½ Ð¾ ')
> Â»
Ð'Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ 7 5 Ð¿ Ñ€Ð° Ð² Ð¸ Ñ□ Ð½ Ð¾
ÐŸ Ðµ Ñ€ Ð² Ñ‹ Ð¹ 7 5 Ð½ Ðµ Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ñ□ Ð½ Ð¾
Ð¡Ñƒñ,Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð
´Ð»Ñ□ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° wri t i ng_
grade Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð½ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Grade Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Exam. ÐÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€
Grade Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒñ,Ð° ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¸Ñ€Ñƒµñ,Ñ□Ñ□
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð°Ñ,Ñ€Ð°Ð· Ð·Ð°
Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¶Ð¸Ð½Ð½Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ð¼ Ð¾Ñ€Ð¼Ð¼ Ð¾Ñ€Ð¼Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ñ□Ð°
E x a m . Ð° Ð½Ðµ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ E x a m .

Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ‚Ñ‬ Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹
ÐºÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Grade Ð¾Ñ‚Ñ‬Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð²Ð°Ð»
Ñ‬Ð²Ð¾Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ‬ Ð´Ð»Ñ‬ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ð° E x a m . ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼ Ñ‬Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð±ÐµÑ‬Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ь , Ñ‬Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ‬Ñ‬ Ñ‬Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð½Ð¸Ñ‬Ð½Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ð° Ð² Ñ‬Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñµ.
c l a s s Gra d e (ob j e ct) :
def ô€,™in itô€,™ (s e l f) :
s e l f . _va l u e s = { }
def ô€,™getô€,™ (s e l f , i n s t a n c e , i n st a n c e_ty p e) :
if i n s t a n c e i s No n e : ret u r n s e lf
ret u rn s e l f . _v a l u e s . get (i n st a n c e , 0)
def ô€,™setô€,™ (s e lf , i n s t a n c e , v a l u e) :
if n ot (0 < = v a l u e < = 100) :
ra i s e Va l u e E rro r (' Ð— Ð½ a Ñ‡ e Ð½ Ð¸ e Ð¾Ñ†Ðµ Ð½ Ðº Ð¸ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð½ Ð° Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‬ Ñ‬
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‬Ñ‬Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‬Ñ‚Ñ‹ 133
ô€‡¼ Ð² Ð¿ Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ð° Ñ… Ð¾Ñ, 0 Ð´Ð¾ 100 ')
s e lf . _v a l u e s [i Ð¿ s t a n c e] = va l u e
ÐÑ‚Ð° Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñ†Ð¸Ñ‬ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð° Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚,,
Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ðº
ÑƒÑ‚ÐµÑ‡ÐºÐµ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ‬Ñ‬Ð¸ Ð¸ . Ð’ Ñ‬Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚ Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‬ Ñ‬Ñ‬ÑŒmÐºÐ¸ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€
Exam, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ñƒ _set_ ( )
Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‬Ð¶Ð¸Ð½Ð¸
Ð²Ñ‬ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¶Ð¸Ð½Ð¸ Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚Ñ€. Ð’Ñ‬Ð»ÐµÐ
´Ñ‬Ñ‚Ð²Ð¸ Ñ‬Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‬Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‡Ð¸Ð½Ð¸ Ñ‬Ñ‬ÑŒmÐ¾Ðº Ð½Ð°
Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ð½Ñƒ»Ñ‬ÐµÑ‚, Ñ‬Ñ‬ , Ñ‚ÐµÐ¼
Ñ‬Ð°Ñ‹Ñ‚Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ‬Ñ‬Ñ‚Ð²ÑƒÑ‬ Ð¾Ñ‬Ð²Ð¾Ð¾Ð¶Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð¾Ð¶Ð½Ð¸Ñ‚ь
Ð·Ð°Ð½Ð¯Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¼Ñ‬Ñ‬Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¬ Ð¿Ð°Ñ‬Ñ‬Ñ‚Ñ‬ Ñ‬Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‬
Ð¼Ñƒ Python wea k ref. ÐžÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð°Ð²Ñ‬ÐµÑ‬, Ñ‬Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ñ‬ÐºÐ»Ñ‬Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‬Ñ‬ Ð¿Ð¾Ð´
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Wea k KeyD i c t ion a ry , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‬, Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ь
Ñ‬Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð¾Ð¹
Ñ‬Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ, Ð¸Ñ‬Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ»Ñ‬ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ‬ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ‬ _va l u
e s . Ð£Ð½Ð¸Ð¾Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‬Ñ‬Ñ‚Ñ‬ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ‬
WeakKeyDi ction a ry Ñ‬Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð¾Ñ‬ Ð² Ñ‬Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‬Ð¾ Ñƒ
´Ð°Ð»Ñ‬ÐµÑ‬, Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ñ‹ E x a m Ð¸Ð·
Ñ‬Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ñ€Ð° ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹ , ÐºÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ñ‬ÐºÐ¾Ð¾ Ñ‬Ñ€ÐµÐ´Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ‬ Ñ‬Ñ‬Ð°Ñ‚Ñ‬Ñ‬ Ð¸Ð·Ð²Ð²ÐµÑ‬Ñ‬Ñ‬,
Ñ‡Ñ‬Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ¼ Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ð¿Ð¾Ñ‬Ð»Ð¬Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¸Ð·Ð½Ð¾Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ð¸Ð·
Ð¾Ñ‬Ñ‬Ð°Ñ‚Ñ…Ð¸Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð½Ð° Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ñ‹ . Python Ð¾Ñ‬Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ñƒ Ð²Ñ‬Ðµ
Ð²Ð¼ÐµÑ‬Ñ‬Ñ‚Ñ‬ Ð²Ð°Ñ‬ Ð¸Ñƒ Ñ‬Ð¸Ð±Ð¾Ð¼Ð¸Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ð² Ñ‬Ð¾Ð¼Ð¼
Ñ‬Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ñ‬ _va l ue s Ð±Ñƒ Ð¿Ñƒ Ñ‬,, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð¸Ð´Ð¸Ð¸
Ð¸Ð· Ñ‬ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‬Ñ€Ð² E x a m Ð±Ð¾Ð»Ñ‬Ñ‚Ðµ
Ð¼Ðµ Ð±Ñƒ Ð¿Ñƒ Ñ‬Ð¿Ð¾Ð»Ñ‬Ñ‬Ñ‬Ð² Ñ‬Ñ‬Ñ‬.
c l a s s Grade { ob j e c t) :
d ef ô€,™iÐ¿itô€,™(s e l f) :
s e l f . _va l u e s = Wea k K eyD i c t i on a ry ( )
. "
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ñ‬Ð¿Ð¾Ð»Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ñ‬Ñ‬Ñ‬Ñ‬Ñ‬Ñ‬ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñ†Ð¸Ñ‬ Ð
´ÐµÑ‬ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‬Ñ€Ð° G r a d e , Ð²Ñ‬Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÑ‬,
Ñ‚Ð°Ð², ÐºÐ°Ð² Ð¸ Ð¾Ð¶Ð¸Ð¸Ð´Ð°Ð»Ñ‬Ñ‬Ñ‬.
c l a s s Exam (ob j ect) :

math_grade = G r a d e ( )
writi Ð¿g_g r a d e = G r a d e ( )
s c ien c e_g rade = G r a d e ( )
f i r st_exam = E x am ( )
f i r st_exam . w r it i ng_g r a d e = 8 2
second_exam = E x am ( )
second_exam . w rit i ng_g r a d e = 75
Ñ€ r i nt { ' ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ ' , f i r st_exam . wr i t i ng_gra d e , ' Ð¿
Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾ ')
p r i nt { ' BÑ‚opoÐ¹ ' , s e c o n d_exam . wr i t i ng_gra d e , '
Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾ ')
> Â»
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ 82 Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾
Ð’Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ 75 Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ð¸ Ð» ÑŒ Ð½ Ð¾
134 Ð“J1Ð°Ð²Ð° 4
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñœ
+ ÐŸÐ¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ð°Ð»Ð¸Ð
´Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² @property,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ IUiaccÑ‹ Ð
´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² .
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¹Ñ‚Ð¸ IUiacc Wea k KeyD i c t i on a ry Ð´Ð»Ñ□
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñˆ
IUiaccÑ‹ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ, Ðº ÑƒÑ‚ÐµÑ‡ÐºÐµ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¸ .
+ Ð□Ðµ Ñƒ Ð²Ñ□Ð·Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ°Ñ… Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ¾
Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¼, ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
getatt r i b u t e ( ) Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð
´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ðµ Ð½Ð¾Ñ□
Ð¸ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð°Ñ‚Ñƒ Ð²Ð¾Ñ‚Ð²Ðµ .
Ð Ðµ Ðº Ð¼Ð¼Ðµ Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 32. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—Ñƒ Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¼Ðµ Ñ‚Ð´ÑŒ1 _getatt
r_( ) ,
getatt r ibute( ) Ð¸ _setatt r_( )
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ñ□ÑŒu: Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñƒ Ð²
ÐŸÐµÑ€Ðµ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð½Ð¿Ñ□Ð°Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ‰Ðµ Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,Ðµ . ÐŸÑ€Ðµ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ðµ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð²Ð°Ñˆ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
(Ð‘Ð”) Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Python.
Ð‘Ð°Ð·Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ Ð½Ð½Ñƒ Ñ□Ñ…Ðµ Ñƒ.
Ð’Ð°Ñˆ Ðº Ð¾Ð´. Ðº Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ñ,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ . Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²Ðµ,Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ Ñ‰Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð°Ð¼ Ð‘Ð”.
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ð¶Ðµ Ð·Ð½Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ðµ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñ□Ðµ, Ñ□Ñ,Ð° Ð±Ð°Ð·Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ……. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²
Python ÐºÐ¾Ð´Ñƒ. Ð¿Ð¾Ð´Ð®iÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ðµ Ñƒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ Python Ðº Ð‘Ð”. Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,Ðµ Ð¼ÑŒÐ½Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ…Ðµ Ñƒ Ð²Ð°Ñˆ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ðº, Ð¸ Ð¾Ð½ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¼Ðµ,
Ð±Ñ‹,ÑŒ Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ñ‰Ñ‰Ð¸Ñ‚Ñ‹ Ð¼Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
@Ñ€Ð¾Ñ€Ðµ rtÑƒ Ð¸ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ
Ð½ÐµÐ»ÑŒÐ·Ñ□ . Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ð½Ð¸
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð·Ñ€Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ñ€Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹ . Ð’ Python
Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‣Ðºð¾Ð¼Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±Ñ□Ð¿Ð²Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¿Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ñ‬Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‣Ðºð¾Ð¼
Ð¼Ð¼Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ _get att r_ ( ) . Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð²Ð°Ñˆ IUiacc Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ, _get att r_ ( ) . Ñ,Ð¾ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹
Ñ€Ð°Ð· . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ, Ð½Ðµ

ÑƒÐ´Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑÑ ÑÑ‚Ð¾Ñ‚
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´.

```
c l a s s L a zyDB ( ob j e c t ) :
def ô€–in itô€–( s e lf ) :
s e l f . e x i s t s = 5
def ô€–get att rô€– ( s e l f , n a me ) :
v a l u e = ' Ð— Ð½ Ð°Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð»Ñ %s ' % name
setatt r ( s e l f , n am e , va l u e )
ret u rn va l u e
```

Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð¼ Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÐ¼ÑÑ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒÑÑ Ðº Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ
ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ñƒ foo . ÐÑ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ‚ Python Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ _get att r ( ) .
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÑÐµÑ‚ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð° _di
Ñt_.

```
data = La zyDB ( )
p r i nt ( ' Ð´Ð¾ : ' , d a t a . _d i c t _ )
p r i nt ( ' foo : ' , d a t a . foo )
p r i nt ( ' ÐŸocÐ»e : Â· , d a t a . _d i c t_)
>Â»
Ð´Ð¾ : { ' e x i st s ' : 5 }
foo : Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð» Ñ foo
```

ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹ Ð² Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ 135

```
ÐŸÐ¾ÑÐ»Ðµ : { ' e x i s t s ' : 5 , ' foo ' : ' Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
Ð´Ð» Ñ foo ' }
```

Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ð² IOiacc L a zyDB
Ñ€ÐµÐ³Ð¸ÑÑ‚Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°
_get att r ( ) , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑÑ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸ÑÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚. ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÐ²Ð¾Ð¹ÑÑ‚Ð²Ð° Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² s u
pe r ( ) . _get att r_ ( ) Ð²Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð±ÐµÑÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€ÑÐ¸Ð¸ .

```
c l a s s Logg i n g L a zyDB ( La zyDB ) :
d ef _get att r_ ( s e l f , n ame ) :
p r i nt ( ' BÑ‹Ð·o Ð² _get a t t r_ ( %s ) ' % n ame )
ret u rn s u p e r ( ) . _getatt r_ ( n a m e )
data = Logg i n g L a zyDB ( )
p r i nt ( ' e x i s t s : ' , d a t a . e x i st s )
p r i nt ( ' foo : ' d a t a . foo )
p r i nt ( ' foo : ' , d a t a . foo )
Â» >
ex i st s : 5
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get a t t r_ ( foo )
foo : Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð» Ñ foo
foo : Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð» Ñ foo
```

ÐÑ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚, ex i st s Ð¿Ñ€Ð¸ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ
ÑÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑÑ€Ð°, Ð¸ Ð¿Ð¾ÑÑ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
get att r ( ) Ð´Ð»Ñ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ.
ÐŸÐ¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚ foo
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð² ÑÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ, Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ÑÑ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ _get att r_ ( ) . ÐÐ¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get
att r_ ( ) Ð´Ð»Ñ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°
foo Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° setatt r ( ) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹

Ð²Ð½Ð¾ÑŒÐ¸Ñ, foo Ð² ÑŒÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ ÑŒÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑŒÑ€Ð¾Ð² .
Ð’Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð º
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒï¿½Ñƒ foo Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _get att r_ ( ) Ð½Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,ÑŒÑ .
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ÑŒÐ±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾ Ð²
ÑŒÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ Ð¾Ñ,Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð´Ð¾ÑŒÑ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð±ÐµÐ· ÑÑ…ÐµÐ¼Ñ‹ . ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´ _get att r_
( ) Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑŒÐµÑ,ÑŒ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· Ð´Ð»ÑŒ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ,ÑŒÐ¶ÐµÐ»Ñƒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐµ ÑŒÐ²Ð¾Ð¹Ñ,Ñ,Ð²Ð°,
Ð° Ð²ÑŒÐµ Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐµÐ¹Ñ^Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðº Ð´Ð¾Ñ,Ñƒ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÑŽÑ, ÑƒÐ¶Ðµ ÑŒÑƒÑ‰ÐµÑ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìÑ,Ð°Ñ,.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð¾ Ð² ÑŒÑ,Ð¾Ð¹ ÑŒÐ¸Ñ,ÐµÐ¼Ðµ ÑŒ
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ,ÑŒ
Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾ÑŒÑ,Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¿Ð¾ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ìÐ²
ÑŒÐ»ÐµÐ´Ñƒ ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¾Ð±-
136 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 4
Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº ÑŒÐ²Ð¾Ð¼Ñ,ÑŒ, Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ, Ð²ÑŒÐµ
Ð»Ð¸ ÐµÑ‰Ðµ Ð´ÐµÐ¹Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìÐ° ÑŒÐ¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,ÑŒÑ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð°ÑŒ
ÑŒÑ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð¾Ñ‹Ñ‚Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð»Ð¬-
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸ÑŒ.
ÐŸÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸Ðº _get att r_ ( ) Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ð°Ð¼ ÑŒÐ
´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ ÑŒÑ,Ð¾ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ€ÐºÐ¾Ñƒ
Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¸ÑŠÐµÐºÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÑŒÐ»Ð¾Ð²Ñ€Ð°Ñ€ÑŒ
ÑŒÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»ÑŒÑ€Ð°Ñ, Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑŒÑ,Ð²Ðµ
Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð¼Ñ‚Ð¸Ð¸ Ð´oc-ryna Ðº ÑŒÑƒÑ
‰ÐµÑŒÑ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð¼ .
Ð”Ð»Ñ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐŽ
ÑŒÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ‚Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¡ÐµÑ€Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸Ðº - _get a t t r i b u t e_ ( ) . Ð-
Ñ,Ð¾Ñ, ÑŒÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ñ‬Ð¸Ñ‹Ñ‚Ð¬ Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾Ð´
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²ÑŒÑ‚ÑŒÐºÐ¾Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñƒ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¾ÑŠÐµÐºÐ·Ñ,, Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð² Ñ,ÐµÑ… ÑŒÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð½ ÑŒÑƒÑ‰ÐµÑ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð²
ÑŒÐ»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² . ÐÑ,Ð¾ Ð´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð²
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»Ñ‬Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‹Ð¾Ñ‚Ð¬Ñ‹
Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð°ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº
ÑŒÐ²Ð¾Ð¹Ñ,Ñƒ. ÐŒÐ¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð»Ð¸
ÑŽ1Ð°Ñ‹ Va l i d a t i ngDB, Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‹Ñ€Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ°Ð¶Ñ‹Ñ‚Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _getatt ri
bute_ ( ) .
c l a s s Va l i d at i n gD B (ob j e c t) :
def _in it_(s e lf) :
s e l f . e x i s t s = 5
def _get att r i b u t e_ (s e l f , n a me) :
p r i n t (' BÑ‹Ð·oÐ² _get att r i b u t e_ (%s) ' % name)
t ry :
ret u r n s u p e r ( ) . _getatt r i b u t e_ (n a m e)
e x c e pt At t r i b ut e E r r o r :
v a l u e = ' Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð»Ñ %s ' % name
setatt r (s e l f , n a me , va l u e)
ret u r n va l u e
d a t a = Va l id a t i ngDB ( )
p r i nt (' e x i s t s : ' , d a t a . ex i st s)
p r i nt (' foo : ' d a t a . foo)
p r i nt (' foo : ' , d a t a . foo)
Â» >

Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get a t t r i b u t e_ (e x i st s)
e x i st s : 5
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _getat t r i b u t e_ (foo)
foo : Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð»Ñ foo
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get att r i b u t e_ (foo)
foo : Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð»Ñ foo
Ð’ ÑƒÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ , ÐµÑƒÐ»Ð¸ ÑƒÐ²Ð¾Ð¹Ñ‚Ñ‚,Ð² Ð¾ , Ðº ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ,Ñ‚Ð²Ñ‚Ðµ,Ñ‚Ñ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ðµ,Ñ‚ÐºÐ¸Ð¹
Ð´Ð¾Ñ‚,ÑƒÐ¿ , Ð½Ðµ Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ,Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¶Ðµ
Ñ‚Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð¾Ñ‚,ÑŒ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Att r i b u t e E r ro r . Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ,Ð½ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐ°ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Python Ð½Ð° Ð¾Ñ,Ñ‚Ñƒ,Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ðµ
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹Ñ‚,Ð²Ð° ÐºÐ°Ðº Ð´Ð»Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° _get a t t r_ ( ) . Ñ,Ð°Ðº Ð¸
Ð´Ð»Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°
get att r i b u t e ( ) .
c l a s s Mi s s i n g P rope rtyDB (ob j e c t) :
d ef _get att r_ (s e l f , name) :
if name == ' ba d_n ame ' :
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ¿Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 137
ra i s e Att r i b ut e E r ro r { ' OÑ,cyÑ, c Ñ, Ð²yeÑ, %s ' % name)
# . . .
data = M i s s i ngPropertyDB {)
dat a . ba d_n ame
> Â»
Att ribut e E rror : ÐžÑ,Ñ‚ÑƒÑ,Ñ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, b ad_n ame
ÐšÐ¾Ð´ Python , Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‚Ñ‚ , Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð½Ð° Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ h a s a tt r
( ) Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑƒÑ‰Ðµ,Ñ‚Ð²Ð¾Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¹Ñ‚,Ð² Ð¸ Ð²Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ get att r ( ) Ð
´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð²Ð»Ðµ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ _get att r_ ( ) , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ðº Ð¸Ð¼Ðµ½Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ,Ð° Ð² Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ
Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼rÑ,Ñ‚Ñ€Ð°.
data = Logg i n g L a zyDB ( )
p r i nt { ' Ð”o : ' , d a t a . _d i ct_)
p r i nt (' foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, : ' , h a s att r (d a t a , '
foo '))
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : ' , d a t a . _d i ct_)
p r i nt (' foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, : ' , h a s att r (d at a , '
foo '))
> Â»
Ð´Ð¾ : { ' e x i s t s ' : 5 }
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get att r_ (foo)
foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, : T r u e
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð»Ðµ : { ' e x i st s ' : 5 , ' foo ' : ' Ð— Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð
´Ð» Ñ foo ' }
foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ, Ð²ÑƒÐµÑ, : T r u e
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¼Ð¼ Ð²Ñ‹Ñˆe Ðµ pÐ¸Ð¼epe _get att r_ ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ñ€Ð°Ð· . Ð’ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ðµ Ð¾Ñ, Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ‚ÑŽÑ, _get a t t r i bute_ ( ) ,
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ð²Ñ‚Ñ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ h a s at t r ( ) Ð¸Ð¸ get att r ( ) .
data = Va l id at i n gD B ( )
p r i nt (' foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, :
p r i nt (' foo Ñ‚ÑƒÑ‰Ðµ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, :

> Â»
h a s att r (d a t a , ' foo '))
h a s att r { d a t a , ' foo '))
Cal led _get att r i b ut e_ (foo)
foo Ñ□ÑƒÑ‰Ðµ Ñ□ Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ : T r u e
Ð'Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _getatt r i b u t e_ (foo)
foo Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ : T r u e
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼ Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñœ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ðµ½Ñƒ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐºÑƒ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð'Ð" Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð¸Ð½Ð¸ Ð¾Ð½Ð½Ñ‡ÐµÐ½Ð¹
Ð²Ð°Ñˆ ÐµÐ¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐš'IÑƒ Python.
Ð'Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚,Ñœ Ñ□Ñ‚,Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑœÑŽ Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð´Ð°
set att r ( ) - Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚,Ñ‡Ð¸-
138 Ð“.11&Ð²Ð° 4
ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚,Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚,Ñœ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑœÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ñ□
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð°Ñ‚Ñ€Ñƒ,Ð°Ð¼ . Ð' Ð¾Ñ‚,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ‚, Ð¸Ð·Ð²Ð»Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ‚Ñ€Ñƒ,Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑœÑŽ
Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð´Ð¾Ð² _get att r_ ( ) Ð¸ _getatt r i b u t e_ ( ) . Ð² Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð´Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð´Ð°. ÐœÐµÑ‚,Ð¾Ð´ _set a t t r_ ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ‚,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚,Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼rmÑ□Ñ€Ð° (Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾,
Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð²Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ s etatt r ( )).
c l a s s S a v i ngDB (ob j e c t) :
d e f _setatt r_(s e l f , n ame , v a l u e) :
Ð¡Ð¾Ñ… Ñ€ Ð° Ð½ Ð¸Ñ‚Ñœ Ð½ Ðµ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¶ÑƒÑ€ Ð½
Ð°Ð» Ð'Ð"
â€¢ â€¢ â€¢
s u pe r ( ) . _s etatt r_ (n ame , va l u e)
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€Ðµ´Ðµ»Ð¸Ð¼ Ñ€Ðµ³Ð¸Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
S a v i n gD B . Ð•Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð´
s etatt r( ) Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð°Ñ‚,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ð°.
c l a s s Logg i n gS a v i ngDB (S a v i n gDB) :
def _setatt r_ (s e l f , n a m e , v a l u e) :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð'Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _setatt r_ (%s , % r) ' % (n ame , v a l u e
))
s u pe r ( ) . _s et att r_ (n ame , va l u e)
d a t a = LoggingS a v i n gD B ( )
p r int (' Ð´Ð¾ : ' , d a t a . _d i ct_)
d a t a . foo = 5
p r int (' ÐŸÐ¾ Ñ□ Ð» Ðµ : ' , d a t a . _d i ct_)
d a t a . foo = 7
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐžÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ‚,ÐµÐ» ÑŒ Ð½ Ð¾ : ' , d a t a . _d i c t_)
Â» >
Ð´Ð¾ : { }
Ð'Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _setatt r_ (foo, 5)
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ : { ' foo ' : 5 }
Ð'Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _setatt r_ (foo , 7)
ÐžÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ‚,ÐµÐ» ÑŒ Ð½ Ð¾ : { ' foo ' : 7 }
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑœÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ□ Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð´Ð¾Ð² _get att
ribute_ ( ) Ð¸ _setatt r ( )
Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,ÐºÐµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°, Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾, Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÐ»Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ

, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼, Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñƒ
‰ÐµÑ‚Ñ‚,Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ð°Ñ^Ð¼Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚,ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ñƒð¿Ð° Ðº Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ð»Ñ‚
Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ðº ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ¹
Ð² Ð°Ñ‚Ñ†Ð¾Ñ†Ð¾Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð»Ð²Ð°Ð°Ñ€Ð¸.
c l a s s B ro k e n D i c t i on a ryDB (ob j e c t) :
d e f _in it_ (s e l f , dat a) :
s e lf . _d a t a = d a t a
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 139
d ef _get att r i b u t e_ (s e lf , n a me) :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get att r i b u t e_ (%s) ' % n ame)
ret u r n s e l f . _d a t a [n ame]
ÐÑ,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, Ð´Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ñƒð¿Ð° Ðº self . _d a t a Ð¸Ð· Ð¼eÑ,oÐ´a
get a t t r i b u t e ( ) . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾,
ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ‚Ð°ÐµÑ,ÐµÑŒ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ, Python Ð²Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ, Ð² Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ€Ð¸Ð¸Ñ‹Ð¹
Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð´Ð¾ Ð¸Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ð¸Ñ€ Ñ‚Ñ,ÐµÐºÐ°, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð³Ð¾Ñ€Ð¼Ñ€Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ‚Ñ‚.
data = B rokenD i c t i o n a ryDB ({ ' foo ' : 3 })
data . foo
Â» >
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _getatt r i b u t e_ (fo o)
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get att r i bu t e_ (_d at a)
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² _get att r i b u t e_ (_d at a)
T r a c e ba c k . . .
Runtime E rror : maximum rec u r s ion d e p t h e x c e e d e d
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _get a t t r i bute_ ( )
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ðº s e l f .
_d at a , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ _get att r i b u t e_ ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ðº s e l f . _d at a , Ð¸ Ñ,.Ð´.
Ð ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ð µ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ð² Ð¸Ñ‡Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° s u p e r ( ) . _get a t t r i
b u t e_ ( ) Ð²Ð°Ñ^Ð¼Ð¼
Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡Ð½Ð¸Ñ Ð·Ð½Ð¿Ð¸Ð¸Ñ‚Ð°.
Ð²Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹Ð² Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ‚Ð¾.
ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ€Ð¸Ð¸ .
c la s s D i c t i on a ryDB (ob j e ct) :
def _in it_ (s e l f , d a t a) :
s e l f . _d a t a = d a t a
d ef _get att r i b u t e_ (s e l f , n ame) :
d a t a_d i c t = s u p e r ( ) . _getatt r i bute_(' _d a t a ')
ret u r n d at a_d i c t [n ame]
Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°Ð° Ð¶Ðµ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑ,Ñ‚Ñ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ _setatt r_ ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð·ÐµÐ½Ð½Ñ‚Ñ‚Ñ, Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°,
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ s u pe r ( ) . _setattr _ ( ) .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ,Ñ‚
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ñƒ Ð¹Ñ, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ _get a t t r ( ) Ð¸ _set a t t r_ (
) Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ,Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‚ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
+ ÐˆÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _getatt r_ ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµ,Ñ‚Ñ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· Ð² Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ,ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒð¿Ð° Ðº
Ð¾Ñ,Ñ‚ÑƒÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñƒ.
Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ _get att r i b u t e_ ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµ,Ñ‚Ñ Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ,ÐºÐµ

Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñƒ.
140 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 4
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð¹ Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°Ñ… _get att ribute_( ) Ð¸
s etatt r( ) . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¸Ð· s u pe r ( ) (Ñ‚. Ðµ .
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°) .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 33. Ð’ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð”ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼eÑ‚lllCJI&CCOB
ÐžÐ´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ÑˆÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² - Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ð¾. Ð’
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÑ‚ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»Ñ□ , Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°. ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ñ‚Ð¾ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ .
Ð’ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð½ÐµÑ€ÐµÐ´ÐºÐ¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ _i n it_( )
Ð¿Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð°Ð
´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°
(Ñ□Ð¼ . . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 28.
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ collect ion s . Ð°Ð¬Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð²") . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□
Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾
Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ.
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼Ñ‹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ð´ÐµÐ¼ Ðº Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð
´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð², Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ð»Ð¸ , ÐºÐ°Ðº Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² . ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚ÐµÐ¼
Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°. ÐŸÐ¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ðµ _nÐµw_ ( ) .
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð´Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.

```
c l a s s Met a ( type ) :
def _new_ ( met a , n a m e , ba s e s , c l a s s_d ict ) :
p r i nt ( ( met a , name , b a s e s , c l a s s_d i c t ) )
ret u rn type . _new_ ( met a , n a m e , b a s e s , c l a s s_d i c t )
c l a s s MyC l a s s ( ob j e c t , meta c l a s s =Met a ) :
stuff = 1 2 3
```

d ef foo (s e lf) :
p a s s
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ðµ Ðº Ð¸Ð¼Ð½Ð°Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°,
ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñœ□ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ñ‚ÐµÐ»Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
Â» >
(< c l a s s ' _ma i n_ . Met a ' > ,
' MyCla s s ' ,
(< c l a s s ' ob j e c t ' > ,) ,
{ ' _mod u l e_ ' : ' _m a i Ð¿_ ' ,
' _q u a l Ð¿ame_ ' : ' My C l a s s ' ,
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ 141
' foo ' : < f u Ð¿ c t ion MyC l a s s . foo at 0x102 c 7dd08 > ,
' stuff ' : 1 2 3 })
Ð’ Python 2 Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»Ñœ□ÐºÐ¾
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□,
Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŽ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° _met a c l a s s_. Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ Met a . _new_( )
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‚Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ .
Pyt hon 2
c l a s s Met a (type) :
def _Ð¿ew_ (met a , Ð¿ Ð° mÐµ , ba s e s , c l a s s_d i c t) :
.â€¢.
c l a s s MyC l a s s i Ð¿ PythoÐ¿ 2 (o b j e c t) :
met a c l a s s = Met a
. . .
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ñœ Ð²ÐµÑ€Ñ„Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ†Ð¸Ñ… Ð²Ñ□ÐµÑ…
Ð¿Ð°Ñ€Ð¼ÐµÑ‚Ñ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð½ , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð¸Ñ‚Ñœ
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ□Ñ‚Ñœ Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´
Meta . _new_ ( ) . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ñœ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»Ñœ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ñœ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñœ
Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñœ , Ð¾Ñ€Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ†Ð¸Ñ‚Ñœ Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‹
Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñœ·Ð¾Ð²Ð°Ð²
ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑƒÐ³Ð¾Ð»Ñœ·Ð¾Ð²Ð¾Ñœ . ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½Ð° Ñ‚Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‡Ñ€Ð¾Ð¼Ñœ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚Ñœ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ð¸
Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¸ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñƒ.
c l a s s Va l id at ePolygoÐ¿ (ty pe) :
def _Ð¿ew_ (met a , Ð¿ Ð° mÐµ , ba s e s , c l a s s_d i c t) :
Ð□Ðµ Ñ□Ð» ÐµÐ´Ñƒ□ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ‚Ñœ Ð° Ð± Ñ□ Ñ, Ñ€ Ð° ÐºÑ,Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ»Ð° Ñ□ Ñ□ Po lygon
if b a s e s ! = (obj e c t ,) :
if c l a s s_d i c t [' s id e s '] < 3 :
r a i s e VÐ° l u Ðµ Ð• r rÐ¾ r (' Ðœ Ð½ Ð¾ Ð³ Ð¾Ñƒ Ð³ Ð¾Ð» Ñœ Ð½ Ð¸ Ðº
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð½ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ñœ
ô€‡¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½ ÐµÐµ 3 Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½ ')
ret u r Ð¿ type . _Ð¿ew_ (meta , Ð¿ Ð° m Ðµ , ba s e s , c l a s s_d i c
t)
c l a s s PolygoÐ¿ (obj ect , met a c l a s s =V a l i d at
ePolygoÐ¿) :
s i d e s = NÐ¾Ð¿Ðµ # ÐžÐ¿ Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ñ□ Ðµ Ñ, Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ» Ð° Ñ□ Ñ□
Ð°Ð¼ Ð¸
@c l a s smet hod

def i Ð¿ t e r i o r_a Ð¿ g l e s (c l s) :
ret u r Ð¿ (c l s . s i d e s - 2) * 180
c l a s s T r i a Ð¿ gl e (P o lygoÐ¿) :
s i d e s = 3
142 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 4
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñƒ Ð³Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¸Ð º . Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾
Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð½ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ Ñ,Ñ€ÐµÑ…, Ñ,Ð¾ Ð² Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ
Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸Ð¦Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ ÐºÑ†Ð¸Ñ□ c l a s s Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,
Ð¾Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð½Ð° ÐºÐ°Ðº Ð½ÐµÐ´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ
Ð²Ñ□Ð»ÐµÐ´ Ð·Ð° Ñ,ÐµÐ»Ð¾Ð¼Ð¼ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸.
ÐÑ,Ð¾Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,. Ñ‡Ñ,Ð¾Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð²Ð°Ñˆ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ.
p r i nt (' Ð”o c l a s s ')
c l a s s L i n e (Po lygon) :
p r i nt (' ÐŸe peÐ´ s i d e s ')
s id e s = 1
p r i nt (' ÐŸocÐ»e s i d e s ')
p r i nt (' ÐŸocÐ»e c l a s s ')
Â» >
Ð”Ð¾ c l a s s
Ð´ Ð¾ s id e s
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ s id e s
T r a c e b a c k . . .
Va l u e E r ro r : Ðœ Ð½ Ð¾ Ð³ Ð¾Ñƒ Ð³ Ð¾Ð» ÑŒ Ð½ Ð¸ Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð½ Ðµ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ Ð· Ñ□ Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð½
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼ÐµÑ,Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾Ñ,Ñ,Ð¸ Ñ„Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¼Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ñ… Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… Ð±Ñƒ Ð´Ñƒ Ñ,
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿Ð°.
+ ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ, Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ìŒÐºÐ¾ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□ Ð² Python 2
Ð¸ Python 3 .
+ ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´ _n ew_( ) Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿ Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ñ,ÐµÐ»Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ c l a s s .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð½Ð¾Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 34. Ð ÐµrÐ¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñƒ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ,Ð’ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð”Ñ€Ñƒ Ð³Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¼Ð¼ÐÐ¸Ñ,Ð¸Ñ‡ÐÑ□ Ð¼Ð¾Ñ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² -
Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ .
Ð ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¸Ð¼Ð¼Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ°, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒ Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾Ñ„Ð¸Ñ,Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð´ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð²
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ Ñ□Ñ‰Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ .
ÐŸÐ¾Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾Ð¾Ð¾Ð¶Ð¼. Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°
Python Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ JSON . Ð’Ñ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¼Ð¼Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼Ñƒ
JSON. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð´Ðµ»Ð°ÐµÐ¼ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±Ð±Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ , Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹

ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ñ‹
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ… Ð²
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ JSON.
c l a s s S e r i a l i z a Ð« e (obj e c t) :
def ô€,™initô€,™ (s e l f , * a rg s) :
s e lf . a rgs = a rgs
def s e r i a l i z e (s e lf) :
ÐœÐµÑ,Ð°ÐšJiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ 143
ret u r n j s on . d u m p s ({ ' a rg s ' : s e lf . a rgs })
ÐÑ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ…. Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ð¸ Point2D Ð² Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÑƒ.
c l a s s Point2D (S e r i a l i z a Ð¬ l e) :
def ô€,™i n itô€□— (s e l f , Ñ… , Ñƒ) :
s u p e r ( ) . ô€,™i n itô€,™ (x , Ñƒ)
s e lf . x = Ñ…
s e l f . y = Ñƒ
def ô€,™re p rô€,™ (s e l f) :
ret u r n ' Po i n t 2 D (%d , %d) ' % (s e l f . x , s e l f . y)
point = P o i nt 2D (S , 3)
print (' ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ, : ' , p o i nt)
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð° Ð» Ð¸ Ð· Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠ Ðµ
ÐºÑ, : ' , p o i nt . s e r i a l i z e ( ))
> Â»
ÐžÐ±ÑŠÐµ ÐºÑ, : Po i n t 2D (S , 3)
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð» Ð¸ Ð· Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, : { " a rgs " :
(5 , 3] }
Ð—Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ñƒ
JSON-cÑ,poÐºy Ð¸ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Poi n t 2 D . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° S e r i a l i z a Ð« e .
c l a s s D e s e r i a l i z a Ð« e (S e r i a l i z a Ð¬ l e) :
@c l a s smet hod
def d e s e r i a l i z e (c l s , j s on_d a t a) :
p a r a m s = j s o n . load s (j s o n_d at a)
ret u r n c l s (* p a ra m s [' a rg s '])
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° De s e r i a l i z a Ð«e
Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ…. Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð¾Ð±Ñ
‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼
.
c l a s s Bett e rP o i n t 2D (De s e r i a l i z a Ð¬ l e) :
# . "
point = Bett e rP o i nt 2D (S , 3)
print (' Ð”o : ' , point)
data = point . s e r i a l i z e ( )
Ñ€riÐ¿t (' Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð» Ð¸ Ð· Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠ Ðµ ÐºÑ, :
' , d at a)
aft e r = Bett e r P o i n t 2 D . d e s e r i a l i z e (d a t a)
144 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 4
p r i nt (' ÐŸÐ¾ Ñ□ Ð» Ðµ : ' aft e r)
Â»>
Ð”Ð¾ : Bet t e rPoint2D (S , Ð—)

Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð°Ð» Ð¸ Ð·Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, : { " a rg s " : [
5 , Ð—] }
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : Bett erPoint 2D (S , Ð—)
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ Ð¼Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð½ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÐºÐ¾Ð¾
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ð·Ð°Ñ€Ð°Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ , Po i n t 2D, Bett e rPoi n t 2 D) . Ð’
Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ Ñƒ Ð²Ð°Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚Ð¬ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…:
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð² JSON , Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¾Ð´Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð° Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ‬ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¾Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾
Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ‚Ð²Ð¸Ñ‡Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð², Python.
Ð”Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ‚� Ð¸Ñ□
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð²Ð°Ñ‚Ñ‬ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ð° Ð² JSÐžÐ´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ.
c l a s s Bett e rS e r i a l i z a Ð« e (obj e ct) :
def ô€□–in itô€□–(s e l f , * a rgs) :
s e l f . a rgs = a rgs
def s e r i a l i z e (s e lf) :
ret u r n j s o n . d u m p s ({
})
' c l a s s ' : s e l f . ô€□–c l a s sô€,™ Â· ô€ƒšnameô€,™,
' a rgs ' : s e lf . a rg s ,
def ô€□–rep rô€□– (s e l f) :
â€¢ â€¢ â€¢
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ‬ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ€Ð¶Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² .
ÐžÐ±Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð´Ð»Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ reg i s t e r _ c l a s s ( ) .
regi s t ry = { }
def reg i s t e r_c l a s s (t a rget_c l a s s) :
regi s t ry [t a rget_c l a s s . ô€,™n ameô€,™] t a rget_c l a s s
d e f d e s e r i a l i z e (d a t a) :
p a rams = j s on . load s (d a t a)
n a m e = p a r a ms [' c l a s s ']
t a rget_c l a s s = reg i s t ry [n ame]
ret u r n t a rget_c l a s s (* p a ra m s [' a rg s '])
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¬ Ñ,Ð°Ðº , ÐºÐ°Ðº
Ð½Ð°Ð´Ð¾. Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ‡ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ regi s t e r _c l a s s ( ) Ð
´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð² Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ñƒ‚ÑŒ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ .
c l a s s Even Bett e rPo i nt 2D (Bett erSe r i a l i z a Ð« e) :
def ô€,™in itô€ƒš (s e lf , Ñ… , Ñƒ) :
s u pe r ( ) . ô€,™i n itô€,™ (x , Ñƒ)
s e l f . x = Ñ…
s e l f . y = Ñƒ
regi ster_c la s s (Even Bett e rPoint 2D)
ÐœÐµÑ,Ð’JÐ¡JiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ‚Ñ‹ 145
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ JSON-
cÑ,poÐºy. Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ□ ,
ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð² Ð½ÐµÐ¹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□.
point = Even Bet t e rPoi n t 2D (S , 3)
p r i nt (' Ð”o : ' , point)
data = point . s e r i a l i z e ( )

Ñ€ r i nt (' Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð° Ð» Ð¸ Ð· Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑ, :
' , d a t a)
aft e r = d e s e r i a l i z e (d a t a)
print (' ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ : ' , a ft e r)
>Â»
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : E v e n B ett e rPo i n t 2D (S , 3)
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð» Ð¸ Ð· Ð¾Ð² Ð° Ð½Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ñ‚ÐµÐºÑ, : { " c l a s s " : "
E v e n B e t t e r P o i n t 2 D " ,
" a rgs " : [5 , 3] }
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : E v e n Bett e rPoint 2 D (S , 3)
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼ÐµÑ,Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ reg i s t e r _c l a s s ( ) .
c l a s s Point 3 D (Bett e r S e r i a l i z a Ð« e) :
def ô€,™in itô€,™ (s e lf , Ñ… , Ñƒ , z) :
super( ).ô€ƒš initô€ƒš(x, Ñƒ, z)
self.x = Ñ…
s e l f . y = Ñƒ
s e lf . z = z
Ð—Ð° Ð±Ñ‹Ð» Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ reg i s t e r_c l a s s ! On - n a !
ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ´ÐµÑ, Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ñ^ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ðµ
Ñ□Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð½Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ . Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð·Ð°Ð±ÑŒÑ,Ð¸ Ð·Ð°Ñ€Ðµ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ.
point = Point3D (S , 9, - 4)
data = point . s e r i a l i z e ( )
d e s e r i a l i z e (dat a)
Â» >
Key E r ro r : ' Po i n t 3 D '
Ð”Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ€ÐµÑ^Ð¸Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□
Bette rS e r i a l i z a Ð« e , Ð²Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸
ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼Ð¸ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð·Ð°Ð±Ñƒð´ÐµÑ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ñ,ÑŒ regi s t e r _c l a s s ( ) Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,ÐµÐ»Ð°
Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ c l a s s . ÐÑ,Ð¾Ñ,
146 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 4
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ, Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ,Ñ€ÑƒÐ
´ÐµÐ½Ð½ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…. ÐŸÐ¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð¸Ðµ
Ñ€Ð¸Ñ□ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Python 3.
Ð§Ñ,Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¼-Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð° Ð½Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð° Ð² Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Bet t e rS e r i a l i z a Ð«e
Ð¸ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Ð¾ regi s t e r _c l a s s ( )
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…?
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ, Ñ□Ñ,Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ . Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…
Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑŽ c l a s s
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 3 . Ð’ÐµÑ€Ð¸Ñ„Ð¸ÐºÐ°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²") . ÐÑ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,ÐµÐ»Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
c l a s s Met a (type) :
def ô€,™newô€,™ (meta , n ame , b a s e s , c l a s s_d i c t) :
c l s = type . ô€,™newô€,™ (met a , n ame , b a s e s , c l a s s_d i c
t)
regi s t e r_c l a s s (c l s)

ret u rn c l s
c la s s R e g i s t e r ed S e r i a l i z a Ð« e (Bett e rS e r i a l
i z a Ð« e ,
met a c l a s s =Met a) :
p a s s
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼ Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‏ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏ Reg i s t e redS e
r i a l i z a Ð¬ l e , Ð¼ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² regi s t e r
_c l a s s ( ) Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‏, Ð¾Ð±Ñ‏Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½ Ð¸ Ð´ÐµÑ‏ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ‏ Ð²Ñ‏ÐµÐ³Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‏, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº . ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‏,Ñ‏Ñ‏ .
c l a s s Vector3D (Re g i s t e r e d S e r i a l i z a Ð¬ l e) :
d ef ô€‚™in itô€‚™ (s e l f , Ñ… , Ñƒ , z) :
s u p e r ( ) . ô€‚™in itô€‚™ (x , Ñƒ , z)
s e lf . x , s e lf . y , s e l f . z = Ñ… , Ñƒ , z
v 3 = Vector3D (10 , - 7 , 3)
p r i nt (' Ð”Ð¾ : ' , v3)
d a t a = v 3 . s e r i a l i z e ( )
Ñ€ r i nt (' Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð» Ð¸ Ð·Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‏, :
' , d a t a)
p r i nt (' ÐŸocÐ» e : ' , d e s e r i a l i z e (d a t a))
Â» >
Ð´Ð¾ : Vector3D (10 , - 7 , 3)
Ð¡ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ð°Ð» Ð¸ Ð·Ð¾Ð² Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‏, : { " c l a s s "
: " Vector3D " , " a rg s " : [10 , - 7 , 3] }
ÐŸÐ¾Ñ‏Ð» Ðµ : Ve c t o r 3 D (10 , - 7 , 3)
Ð˜Ñ‏Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‏,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ‏
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‏,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‏,,
Ñ‡Ñ‏,Ð¾ Ð²Ñ‏ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ñƒ‏Ñ‏,Ð¸Ñ‏,Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏ ,
ÐµÑ‏Ð»Ð¸ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð¾ Ð½Ð°Ñ‏Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‏ Ð¿Ð¾Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾. ÐÑ‏,Ð¾Ñ‏, Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‏,Ð°ÐµÑ‏, Ð´Ð»Ñ‏ Ñ‏ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸ , ÐºÐ°Ðº
Ñ‏Ñ‏,Ð¾ Ð±ÑŒÑ€Ð¾ Ñƒ¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ñ‏Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾, Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ‏,ÐµÑ…Ð½Ð¾Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‏,r-
ÑŽÑ€Ð»Ñ‏Ñ†uÐ¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ‏,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸ (ÐžRÐœ) Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‏,Ðµ Ñ‏ Ð±Ð°Ð·Ð°Ð¼Ð¼
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ
Ñ‏Ð¸Ñ‏Ñ‏,ÐµÐ¼Ð°Ð¼ Ð¸ Ñ‏Ð¸Ñ‏Ñ‏,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‏,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼ .
ÐœÐµÑ‏,Ð°Ð².JiÐ°Ñ‏Ñ‏Ñ‹ Ð² Ð°Ñ‏,Ñ€Ð¸ÑƒÑ‏,Ñ‹ 147
Ð§Ñ‏,Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´Ñƒ‏ÐµÑ‏, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð½Ð¸Ñ‏,ÑŒ
+ Ð ÐµÐ³Ð¸Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ‏ ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² - Ñ‏Ñ‏,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¹
Ñˆ Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½ Ð¡Ð¾Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½Ñ‏ Ð¼Ð¾.Ñ†Ñƒ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð½Ð° Ñ‏Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python.
+ ÐœÐµÑ‏,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑ‏Ð¿Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‏, Ð°Ð²Ñ‏,Ð¼Ð°Ñ‏,Ð¸Ñ‡ÐµÑ‏ÐºÐ¸Ð¹ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ‏Ð¼
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‏‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð²Ð°Ñˆ Ð¼Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð´Ñ‚ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ‚Ñ…
ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ð½Ð° Ð¾Ñ‏Ñ‏Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð°.
+ Ð˜Ñ‏Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‏,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ‏
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñƒ‏,Ñ€Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ñƒ‏,Ñ€Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ñˆ Ð±ÐºÐ¸ , Ð³Ð°Ñ€Ð°Ñ‏,Ð¸Ñ€ÑƒÑ‏ . Ñ‡Ñ‏,Ð¾ Ð²Ñ‏Ð·Ð¾Ð²
Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ‏Ñ‏,Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‏‰ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‏, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑ‏‰ÐµÐ½Ð½ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐ´Ð°Ñ†Ð¸Ñ‏ 35. Ð‏Ð²Ð²Ð¾Ñ‏,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ðµ
Ð°Ñ‏,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‏,Ð¾Ð² ÐšÐ¾Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð²
Ñ‏ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‏‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‏,Ð°ÐšÐ¾Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð²
Ð•Ñ‏Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‏Ð»ÐµÐ´Ñ‏Ñ‏,Ð²Ð¸ÐµÐ¼
Ð¸Ñ‏Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‏ Ð¼ÐµÑ‏,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‏Ñ‏Ð¾Ð² Ñ‏Ð²Ð»Ñ‏ÐµÑ‏,Ñ‏

Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¸Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸
Ð°Ð½Ð½Ð¾Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð±Ñ‹Ð» Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ðµ½, Ð½Ð¾ Ð´Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº
Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾ Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ð¼
(Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 1 .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² @p rope rty") , Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€Ñ□Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð°Ð½Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð° Ð¸Ñ…
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ð²
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¾Ð½Ð¸ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¸ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð¼Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÑƒ Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¹
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð’Ñ‹
Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ð±Ñ†Ð°
Ñ,Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¼
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ñ□Ð²Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ . Ð¡ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†Ð»Ð¾ÑŒÑŽ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
Ð¸Ð¶Ð¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ð°, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ð±Ñ†Ð¾Ð² .
c l a s s F i e l d (ob j e c t) :
def _in it_(s e lf , n a me) :
s e lf . n ame = n a m e
s e lf . i n t e r n a l_n ame = ' ' + s e l f . n ame
def _get_ (s e l f , i n s t a n c e , i n st a n c e_type) :
if i n s t a n c e i s Non e : ret u r n s e l f
ret u rn get att r (i n s t a n c e , s e lf . i nt e r n a l_name , ' '
)
def _set_ (s e l f , i n s t a n c e , va l u e) :
setatt r (i n st a n c e , s e l f . i n t e r n a l_n ame , va l u e)
Ð¡Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ð±Ñ†Ð° Ð² Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ðµ F i e l
d , Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□ÑŽ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð·Ñ‰Ð¸Ñ‰Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ð»Ðµ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s et a tt r ( )
Ð¸ get att r ( ) . Ð□Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ð°Ñ… Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñƒ Ð´Ð¾Ð±-
148 Ð“JJÐ°Ð²Ð° 4
Ð½Ñ‹Ð¼ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ wea k ref Ð²Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñƒñ,ÐµÑ‡ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ .
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÑƒ, Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑ,Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ð±Ñ†Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð°
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°.
c la s s C u stome r (obj ect) :
Ð□Ñ,Ñ€ Ð¸ Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ ÐºÐ»Ð° Ñ□ Ñ□ Ð°
f i r st_n ame = F ie ld (' f i r st_n ame ')
l a st_n ame = F i e l d (' la st_n ame ')
p refix = F i e ld (' prefix ')
s uffix = F i e ld (' s u f f i x ')
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ,Ñ€ÑƒÐ
´Ð° . Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ F i e l d
Ð¸Ð·ÐµÐ½ÑŽÑ□ÑŽÑ, Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ñ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°
_di c t_ Ñ,Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ.

foo = C u stomer ( )
p r i nt (' Ð´o : ' , rep r (foo . f i r s t_n ame) , foo . ô€□–d i c
tô€□–)
foo . f i r st_n ame = ' E u c l i d '
p r i nt (' ÐŸocÐ» e : ' , rep r (foo . f i r st_n ame) , foo . ô€,™d
i ctô€,™)
Â» >
Ð´Ð¾ : . â€¢ { }
ÐŸÐ¾Ñ□Ð» Ðµ : ' E u c l id ' { ' _f i r st_name ' : ' E u c l i d ' }
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ , Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¹ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸ÑˆÐ½Ñ□Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°. ÐœÑ‹
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ð²Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ð¼Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ñ□ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚,
F i e l d Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚ C u s tome r . f i r s t_n ame Ð² Ñ‚ÐµÐ»Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ c l a s s . Ð—Ð°Ñ‡ÐµÐ¼
Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ (Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ' fi r s t_name ') ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ
F i eld?
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Cu stomer
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ€Ñ□Ð´ÐºÑƒ Ð¸Ñ… Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ²Ð°
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾. ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ , ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚Ð¾Ñ€
F i e l d Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ðº F i e l d (' fi r st_n ame ') . Ð
—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Cu stome r . fi r st_n ame .
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€ F ie l d Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð°Ñ€Ð°Ð½Ðµ, ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñƒ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¾Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚ÑŒ .
Ð”Ð»Ñ□ ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ðµ Ð¼Ñ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ€Ðµ Ð¼Ñ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¼Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ Ð¼Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð·Ð²Ð½Ðµ .
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¼Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ð²Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð«Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ñƒ
F ie l d . name Ð¸
F ie l d . i n t e r n a l_n ame Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ÐºÑ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñƒ Ð°Ñ‚Ð·Ñ□ Ð¸Ð¼Ð½Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ Ð²Ñ€Ñƒñ‡Ð½Ñƒñ .
c la s s Met a (type) :
d ef ô€□–newô€□– (meta , n a m e , b a s e s , c l a s s_d i c t) :
ÐœÐµÑ,Ð°ÐºJiÐ°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¸ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ 149
for key, v a l u e i n c l a s s_d i c t . items ( ) :
if i s i n s t a n c e (v a l u e , F i e l d) :
v a l u e . n ame = key
v a l u e . i n t e r n a l_name = Â· _ Â· + key
c l s = type . _new_ (met a , name , b a s e s , c l a s s_d i c t)
ret u r n c l s
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼ Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ, Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ .
Ð’Ñ□Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð±Ð°Ð·Ñ‹
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ,Ð¸Ð¸ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð½Ð¸
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□.
c l a s s Dat a b a s e Row (ob j ect , met a c l a s s =Met a) :

p a s s
Ð”Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‹ Ñ Ð¼ÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‹Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚,Ð¸ Ð½Ð µÐ· Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ñƒ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¹
. Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ч - Ñ‚Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€ÐºÑ‚Ñƒ Ð½ÐµÐ± Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ñ‚
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ‚Ÿ ÐºÐ°ÐºÐ¸ÐÐµÐ±Ð»Ð¸Ð¾Ð¾ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ .
Ð’Ð¼ÐµÑ‚Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ð°Ñ€Ð¸Ð¾Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ñ‚Ñ‹
Ñƒñ‚Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ‚ Ð²Ñ‹Ñˆ ÐµÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ñ‚Ñƒ,Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚,Ð¾Ð
´Ð¾Ð¼ Met a .
new( ) .
c l a s s F i e l d (o b j e c t) :
d ef _init_(s e l f) :
#
ÐÑ,Ð¸ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ‚ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð¿ Ñ€ Ð¸ Ñ‚ Ð²Ð¾ÐµÐ½Ñ‹
Ð¼ÐµÑ,Ð° ÐºÐ» Ð° Ñ‚ Ñ‚ Ð¾Ð¼
s e lf . name = None
s e l f . i nt e r n a l_name = None
Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°.
Ð½Ð¾Ð²Ð³Ð¾ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Data
baseRow Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð³Ð¾ Ð´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€ F i e l d Ð¸Ð· Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñƒñ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ðµ,Ñ‚Ñ Ð¸Ð¼Ð²Ñˆ Ñ‚Ñ‚Ñ Ñ€Ð°Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ñ‹Ñ‡Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ Ð².
c l a s s Bett e r C u stome r (Dat a b a s e Row) :
f i r st_n ame = F i e ld ( )
l a st_n ame = F i e l d ( )
p refix = F i e ld ( )
s uffix = F ie ld ( )
Ð‡Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð²ÐµÐ´ÐµÑ, Ñ‡ÐµÐ±Ñ Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð°Ð° Ð¶Ðµ , ÐºÐ°Ðº
Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½Ð¸Ð¹ .
foo = Bett e r c u s t ome r ( )
p r i nt (' Ð´o : ' , re p r (foo . fi rst_n ame) , foo . _d i c t_)
foo . f i r st_name = ' E u l e r '
p r i nt (' ÐŸocÐ»e : ' , rep r (foo . f i rst_name) , foo . _d i c t_
)
Â» >
Ð´Ð¾ : {}
ÐŸÐ¾Ñ‡Ð»Ðµ : ' E u l e r ' { ' _f i r st_n ame ' : ' E u l e r ' }
150 Ð“.Ñ‚Ð°Ð²Ð° 4
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð¿ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ñ,Ñ
+ ÐœÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð²Ð»Ñ‚Ñ, Ð¸Ð·Ð¼Ð½Ñ‚Ñ,Ñ
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñƒ,Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ð° Ð´Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ð¾Ð¼Ð¼Ð½Ð¾Ð¼ .
+ Ð”ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹ Ð² Ñ‡Ð¾Ñ‡ÐµÑ,Ð°Ð¸
Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ð°Ð¼ Ð¾Ð±ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‚Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ
Ð´ÐµÐºÐ»Ð°Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ´Ð¸Ñ Ð¸
Ð¸Ñ,Ñ€Ð¾Ñ†Ð¿ÐµÐºÑ†Ð¸Ñ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ¼Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ.
+ Ð˜Ñ‡Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ð² Ð½Ð°Ñ€Ñ.Ñ†Ñƒ Ñ Ð
´ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€Ð¼Ð¼Ð°Ñ‚Ð¼ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚Ñ,
Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,Ñ Ðºð°Ðº Ñƒñ,ÐµÑ‡ÐºÐ¸ Ð¿Ð°Ñ‚Ñ,Ð¸ , Ñ,Ð°Ðº Ð¸
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ wea k ref.
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ
Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°.Ð‡ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¾Ð¼
Ð¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ Ð¿Ñ‚ÐµÐ²Ð´Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»Ð¸Ð·Ð¼. Ð¸Ð»Ð¸ Ð¾Ð¾
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½.Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ Ð²Ñ‹Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ (concurrency)
. Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑ‡ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…

Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ðµ.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ðµ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ð´ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ†ÐµÐ½Ñ,Ñ€Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ (CPU)
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼,
Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸
. Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ð¸Ð·
Ð½Ð¸Ñ… Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚,Ñ‹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð·Ð¼ - Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ .
ÐšÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑ‚ÐµÑ€Ñ‹ Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ð´ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ
Ñ□Ð´Ñ€Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ ºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð±Ð»Ð°Ð³Ð´Ð°Ñ€Ñ□ Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒÑ□ Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ .
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ,Ð¼Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸.
Ð’ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ… Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□ÐµÐ²Ð
´Ð¾Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð·Ð¼ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ð¾Ð¼
Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¼,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ . ÐœÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ Ð¿Ñ□ÐµÐ²Ð´Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð
´Ð¾Ð¿Ñƒñ□ÐºÐ°ÐµÑ, Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐÑ€Ð¾Ð¼Ñ,Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñƒñ,ÐµÐ¹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ
´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ð¸Ð¶ÐÑ□ ÐºÐ¾Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð° Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ð¼, Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐÑ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð²
´Ð¾Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð·Ð¼Ñ, Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñƒñ,ÐµÐ¹
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ñ, , Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð²
Ð¸Ð¡-Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»Ð¬Ð½Ð¾Ð
ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¬Ð½Ð¾Ð Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐÐ½Ð¾ Ð¼ÐÐ¶ÐÑ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□ Python ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐÐ½Ð¸Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ….
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð² Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð½Ð¾Ð Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‹ - Python
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ñ‹, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð½Ð¾Ð Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² , Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð²
Ð¸ Ð¡-Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ñ€Ð³Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼ÐÐ½Ð¾Ð
Python ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð½Ð¸ -

Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾. ÐžÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ , ÐºÐ°Ðº Ð»ÑƒÑ‡Ñ^Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Python Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð´Ð²Ñƒ… Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ…, Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚ Ñ‚Ð¾Ð½ÐºÐ¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 36. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ s u
bproc e s s Ð´Ð»Ñ□
ÑƒÐ¿Ñ€Ð’Ð’JiÐµÐ²Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð’ Python Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ^ÐµÐ´Ñ^Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¼Ð¼ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¸
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¼Ð¸. Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ Python Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð´Ð»Ñ□ "Ñ□ÐºÐ»ÐµÐ¹ÐºÐ¸"
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñƒ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð² , Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ðº ÑƒÑ‚Ð¸Ð»Ð¸Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼Ð¸ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÐ½Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ñ□Ñ†ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¬Ñ‰ÐÐ¸
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‚, ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ , ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ñ□ Ñ‚ÐµÑ‡Ð½Ð¸Ð¸Ð¼ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ,Ð¾ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ ÐµÑ□Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¡Ñ… Ð½Ð° Python Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ… Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÑƒÐ
´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
Ð”Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‹, Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ
Python, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐÐµÐ½Ð¾ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□Ñ□ Ð²Ð°Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Python Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð´Ñ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð° Ð¸
Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. Ð˜ Ñ…Ð¾Ñ, Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Python
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
CPU (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 7 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°. Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐÐµÐ½Ð¸Ð¼Ð°") , ÐµÐ³Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ,
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ‡Ñƒ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ .
Ð—Ð° Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð³Ð¾Ð´Ñ‹ Ð² Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ð»Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÐ¼Ð°Ð»Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
s u b p ro c e s s .
Ð—Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ð¾ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð° Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ s u bp roc e s s Ð¾Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ,Ð¾ Ð
´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð° Ð Ð¾Ñ€Ðµ Ð¿ . ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´ commu n i c a t e ( )
Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð° Ð¸ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
p roc = s u b p roc e s s . Popen (
[' e c ho ' , ' ÐŸÑ€ Ð¸ Ð²ÐµÑ, Ð¸Ð· Ð´Ð¾Ñ‡ Ðµ Ñ€ Ð½ Ðµ Ð³ Ð¾ Ñ□Ð»
ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° ! '] ,
stdout = s u bp roc e s s . P I P E)

out , e r r = p roc . c ommu n i c at e ( )
p r i nt (out . d e c od e (' ut f - 8 '))
Â» >
H e l l o from t h e c h i l d !
Ð”Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ð¾ Ð¾Ñ, Ñ□Ð²Ð¾Ð¼ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð° - Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Python . Ð˜Ñ…
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€Ð¸Ð¾Ð´Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸
Ð¾Ñ€Ð°Ñˆ Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Python Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ.
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼Ðµ-Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð¿ÐµJJÐ˜Ð—Ð¼ 153
p roc = s u b proc e s s . Popen ([' s l e ep ' , ' 0 . Ð— '])
wh i l e p roc . po l l ( ) i s None :
Ñ€ r i nt (' Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ . . . ')
Ð□ Ðµ Ðº Ð¸ Ðµ Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð¾ÐµÐ¼Ðº Ð¸ Ðµ Ð¾ Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð° Ñ† Ð¸ Ð¸
â€¢ â€¢ â€¢
p r i nt (' KoÐ´ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° ' , p roc . po l l ( ))
> Â»
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ . . .
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ . . .
ÐšÐ¾Ð´ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° 0
Ð Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð² Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±ÐµÑ□Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°Ñ,ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð² . Ð’Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ . Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ð²
Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ðµ .
def run_s l eep (p e r i o d) :
p roc = s u b p roc e s s . Pope n ([' s l e e p ' , st r (p e r i
od)])
ret u rn p ro c
st a rt = t ime ( )
p roc s = [ ]
for _ i n r a n ge (10) :
p ro c = ru n_s l e e p (0 . 1)
p ro c s . a p p e n d (p roc)
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ c ommu n i c at
e ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð¸Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ‰Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½Ð¸Ñ□ .
for p roc i n proc s :
p ro c . c ommu n i c a t e ( )
end = t ime ( )
Ñ€ r i nt (' Ð—Ð° Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð¾ % . Ð—f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (e n
d - s t a rt))
Â» >
Ð—Ð° Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð¾ Ð· Ð° 0 . 1 1 7 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð•Ñ□Ð» Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ð² Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð» Ð½Ñ□Ð» Ð¸Ñ□ÑŒ
Ð¿ Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ð½Ð¾, Ñ,Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ Ð² Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð·Ð°Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð
Ð±Ñ‹ 1 Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñƒ, Ð° Ð½Ðµ -0, 1 Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñ‹ .
Ð’ Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¾Ñ,Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸ Ð·
Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½ Ð° Python
Ð² Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´. ÐÑ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ

Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¯ Ð¡Ð¿Ð¾Ñ‚Ðµ Ñ‚Ñ€Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¯Ð®Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹ open s s l Ð´Ð»Ñ ÑˆÐ¯Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ð°-

154 Ð“JJÐ°Ð²Ð° 5

Ð½Ð¯Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð—Ð°Ð¿Ñƒñ‚,Ð¯Ñ,ÑŒ Ð´Ð¾Ñ‣ÐµÑ€Ð¯Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ Ñ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¯ Ð¡Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¯ open s s l (d a t a) :

Ð¼ Ð¿ v = os . e Ð¿ v i ro Ð¿ . c opy ( )

e Ð¿ v [' p a s sword '] = b ' \ xe24U \ Ð¿ \ xd0Q l 3 S \ x l l '

p roc = s u b p roc e s s . PopeÐ¿ (

[' opeÐ¿ s s l ' , ' Ðµ Ð¿ Ñ ' , ' - d e s Ð— ' , ' - p a s s ' , ' e

Ð¿ v : p a s sword '] ,

Ðµ Ð¿ v = Ðµ Ð¿ v ,

st d i Ð¿ = s u b p roc e s s . P I P E ,

s t d o ut = s u bp roc e s s . P I P E)

p ro c . st d i Ð¿ . w r it e (d a t a)

p roc . st d i Ð¿ . f l u s h ( ) # Ð£Ð±ÐµÐ´Ð¯Ñ, ÑŒ Ñ Ñ Ð² Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡

Ðµ Ð½ Ð¯ Ð¯ Ð´Ð¾Ñ‡ Ðµ Ñ€ Ð½ Ð¯ Ð¼

Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ†Ðµ Ñ Ñ Ð¾Ð¼ Ð² Ñ Ðµ Ð³ Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°

ret u r Ð¿ p ro c

ÐŒÐ¯Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð¾ , ÐºÐ°Ðº Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¯ÑŽ Ñˆ Ð¯Ñ„Ñ€Ð²Ð°Ð¾Ð¯Ñ

Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð°Ñ€Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ,Ñ Ñ Ñ Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ñ‹Ðµ

Ð±Ð°Ð¹Ñ,Ñ‹, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¯ÐºÐµ Ñ Ñ,Ð¾ Ð±ÑŒÑ, Ð±Ñ‹

Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ Ð¯ÐºÐ¯ Ð²Ð²Ð¾Ð´, Ð´ÐµÑ ÐºÑ€Ð¯Ð¿Ñ,Ð¾Ñ€

Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð°, Ñ Ðµ Ñ,ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ñ Ð¾ÐºÐµÑ, Ð¯ Ñ,. Ð¿ .

p ro c s = [ ]

for i Ð¿ r Ð° Ð¿ gÐµ (Ð—) :

d at a = o s . u ra Ð¿ d om { 10)

p roc = r u Ð¿_o p e Ð¿ s s l (d ata)

p r oc s . a p pe Ð¿ d (p roc)

Ð”Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¯Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ Ñ Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ Ñ,ÑŒÑ Ñ

Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÑŒÐ½Ð¾ Ð¯ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ð²Ð¾Ð¹

Ð²Ð²Ð¾Ð´. Ð Ñ,ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð´Ð¾Ð¶Ð¯Ñ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ ÐµÐ½Ð¯Ñ Ð¯Ñ…

Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¯Ñ Ð¯ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð¯Ñ…

Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´.

for p roc i Ð¿ p roc s :

Â» >

out , e r r = p roc . c ommu Ð¿ i c a t e ( )

p r iÐ¿t (out [- 10 :))

b ' o4 , G \ x 9 1 \ x 9 5 \ xf e \ x a 0 \ x a a \ xÐ« '

Ð¬ ' \Ñ…0Ð¬ \ Ñ…01 \ \ \ Ñ… Ð« \ Ñ…Ð« \ Ñ…f Ð¬ \ Ñ… Ð«Ð¡ \ Ñ…Ðµ l Ð¬ '

b ' d s \ x c 5 \ xf4 ; j \ x lf\xd0c - '

Ð’Ñ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ñ Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ†ÐµÐ¿Ð¾Ñ‡ÐºÐ¯

Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ Ñ Ð¿Ð¾

Ð°Ð½Ð»Ð³Ð¯Ð¯ Ñ Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ UNIX,

Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¾Ð¾Ð¾ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐµÐ³Ð¾

Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ Ñ Ð° Ð²Ñ…Ð¾Ð´ Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð³Ð¾ Ñ,.Ð´.

Ð’Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¯Ð¼Ñ€ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¯ , Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ Ðºð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹

Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¯Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹

Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¯Ð¯ Ñƒð¼Ð¯Ñ, Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¯Ð¿Ñ€Ð²Ð¾Ð¼Ñ…Ð¯Ð¼Ð¾Ð¼Ñ… Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð¯Ð¼Ð¾ Ð½Ð°Ð¯Ñ Ñƒñ,Ð¯Ð»Ð¯Ñ,Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð¯ md 5 .

d ef r u Ð¿_md S (i Ð¿ put_st d i Ð¿) :

p roc = s u b p r o c e s s . PopeÐ¿ (

[' md S '] ,

st d i Ð¿ = i Ð¿ p ut_s t d i Ð¿ ,

stdout = s u b p ro c e s s . P I P E)

ret u rn p ro c
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼Ðµ-Ð¾ÑÑ,ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°J1J1ÐµJ1Ð˜Ð·Ð¼ 155
Ð’ÑÑ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¼Ð´Ñƒð» ÑŒ Python h a s h l i b Ð¿ Ñ€ÐµÐ
´Ð¾ÑÑ,Ð° Ð²Ð»ÑÑÐµÑ, Ñ„ÑƒÐ½ ÐºÑ†Ð¸ÑŽ md 5 ( ) , Ð¿Ð¾ÑÑ,Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐ°, ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð¾ Ð² Ñ‹ Ñˆ Ðµ, Ð½Ðµ
Ð²ÑÑÐµÐ³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾. Ð¦ÐµÐ» ÑŒÑŽ Ð° Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð» Ð¸ Ñˆ ÑŒ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½ÑÑ,Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ, ÐºÐ°Ðº
Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð° Ð¿ Ñ€Ð° Ð²Ð»ÑÑ,ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´ Ð½ Ñ‹ Ðµ
Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸.
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼Ð¼ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ‚ÑÑ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ð³Ñ€Ñƒð¿Ð¿Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÑ‚Ð¾Ð² open s s l Ð´Ð»Ñ ÑˆÐ¸Ñ„Ñ€Ð°Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÑ‚Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ ÑˆÐµÑˆÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð·Ð°ÑˆÐ¸Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
m d 5 ( ) .
i n p ut_p roc s = [ ]
h a s h_pro c s = [ ]
for i n range (Ð—) :
data = o s . u ra n d om (10)
proc = r u n_op e n s s l (d a t a)
i n p ut_p roc s . a p p e n d (p roc)
h a s h_proc = ru n_md S (p ro c . stdout)
h a s h_proc s . a p p e n d (h a s h_proc)
ÐžÐ¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð±Ñƒð´Ñƒñ, Ð¾ÑÑƒÑ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð»Ñ‚ÑŒÑ
Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÑÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ‹ Ð±Ñƒð´Ñƒñ
Ð´Ð¾Ð¿Ñƒñ‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ñ€
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð¼ Ð²Ð°Ð¼ Ð¾ÑÑ,Ð°ÐµÑ‚Ñ‚Ñ, , - Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾Ð¶Ð
´Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆð½Ð¸Ñ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ‚Ñ,Ð¸ Ð½Ð°
Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾ÑÐ¾Ð¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑŒÑ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,.
for p roc i n i n p ut_p roc s :
p roc . c ommu n i c at e ( )
for p roc i n h a s h_p roc s :
out , e r r = p ro c . c ommu n i c a t e ( )
p r int (out . st r i p ( ))
Â» >
b ' 7 a 1 8 2 2 8 7 Sd c f9650a 5 a 7 1 e 5 e4 1 e 7 7 bf 3 '
b ' d41d 8 c d9 8f00Ð«04e9800998ecf8427e '
b ' 1 720f 5 8 1 cfdc44 8 b 6 2 7 3048d426 2 1 100 '
Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ð°Ñ Ð±ÐµÑÐ¿Ð¾ÑÐ¾Ð¸, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ÑÑ,ÑŒ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑÑÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ,
Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑˆÐ¸Ñ‚ÑŒÑ Ð¸Ð»Ð¸-Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð½Ðµ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð»Ñ‰Ñ‚Ð¸Ð½Ñ‹
timeout . Ð’ Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ Ñ»Ñƒñ‡Ð°Ðµ , ÐµÑ»Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ð°Ð», Ð½Ð° Ð·Ð¿Ñ‚Ñ‹
Ð² Ñ,ÐµÑ‡Ð½Ð¸Ð¼ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ¼ÐµÐ½Ð¸,
Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ñ‡Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ñ‚Ð¾Ð»Ñ‰Ñ‚Ð¸Ð½Ñ‹,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÑ€Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑ Ð°Ð½Ð¾Ð½Ñ‹Ð¼Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¸
.
156 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 5
p roc = r u n_s l e e p (10)
t ry :
p roc . c ommu n i c at e (t imeout=0 . 1)

e x c ept s u b p r oc e s s . Timeout E x p i red :
p roc . t e rm i n a t e ( )
p roc . wa it ( )
p ri n t (' K oÐ´ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° ' , p roc . pol l ( ))
Â» >
ÐšÐ¾Ð´ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° - 1 5
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ. Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚ t imeout Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿ÐµÐ½
Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð² Python 3 . 3 Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ñ…. Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ñ…
Python Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ‚Ð°Ð¹Ð¼Ð°ÑƒÑ‚Ð¾Ð² Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐµÐ¾Ð¾Ð²Ð²Ð°Ñ‚Ñ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ select Ð² ÐºÐ°Ð½Ð°Ð»Ð°Ñ… p roc . st d i n . p ro c . s t
dout Ð¸ p roc . s t d e r r i n .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,Ñ
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ð¹Ñ,Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ s u bp roc e s s Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð²
Ð¸ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð²Ð¼Ð¸ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°.
+ Ð”Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ìÐ¾ Ñ□ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Python , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð°.
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€ t imeout Ñ□ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ c
ommu n i c ate ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ðº Ð¸ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ñ□ Ð
´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð² .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ð½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 37. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°,
Ð²Ð¾ Ð²Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°JIJiÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼Ð°
Ð¡Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Python
Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ, Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ CPython . CPython
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð² Ð´Ð²Ð°
Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ð°: Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¾Ð½Ð½ Ð°Ð½Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,
Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¿Ð¸Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð² Ð±Ð°Ð¹Ñ,-ÐºÐ¾Ð´. Ð°
Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,
Ð±Ð°Ð¹Ñ,-ÐºÐ¾Ð´, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¼Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð½Ð°
Ñ□Ñ,ÐµÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ . Ð˜Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð±Ð°Ð¹Ñ,-ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸Ð¼ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð µ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð µ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð³ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð².
Ð¡Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»�ÑŒÐ½Ð¾Ð Ð¸Ð½Ñ‚Ð�Ñ€ÐÑ‚Ð°Ñ€Ñ
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ðº (Global Interpreter Lock, GIL) .
ÐŸ Ð¾ Ñ□Ñƒ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒ, GIL - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ° (Ð¼ÑŒÑŽÑ,ÐµÐºÑ□) .
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ‰Ð°ÐµÑ, Python Ð¾Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ,ÐµÑ□Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ (Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð½Ð¾Ð¹)
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº
Ð±ÐµÑ€ÐµÑ, Ð½Ð° Ñ□ÐµÐ±Ñ□ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐÑ€Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹
, Ð¿Ñ€ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ . ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð¾ Ð¿Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,
Ð² Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ . Ð¼Ð¾Ð¶ÐÑ€Ð°Ð·Ñ,
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð µ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ-
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð’JinÐµJIÐ’Ñ□Ð¼ 157
Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. GIL Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð´Ð±Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð³Ð°Ñ€Ð½Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,. Ñ‡Ñ,Ð¾

ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ Ð±Ð°Ð¹Ñ,-ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾ Ñ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
CPython Ð¸ ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð¡ - Ñ€Ð°ÑÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹ .
Ð'Ð¼ÐµÑÑ,Ðµ Ñ Ñ,ÐµÐ¼ GIL ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ,ÑÑ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
ÑÑ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼. Ð' ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ð¸ÑÐ°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ…. ÐºÐ°Ðº Ð¡++
Ð¸Ð»Ð¸ Java. Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð²
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ñˆ Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
ÑÐ´ÐµÑ€ CPU Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ð¸ Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
. ÐÐµÑÐ¼Ð¾Ñ,Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Python Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ,ÑŒ ,
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
GIL Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ,ÑŒÑÑ
Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸. ÐÑ,Ð¾
Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,. Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±ÐµÐ³Ð°ÐµÑ,Ðµ Ðº Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ð¼ . Ñ€Ð°ÑÑÑ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸ ÑƒÑÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ñ,Ð¾
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,Ðµ ÑÐ¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ñ‡Ð°Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼. Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½ÑÐ¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ . Ð' ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑÑ,Ð²Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð°
Ð²Ð¾ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼ÑÑ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð²
Ð½Ð°Ñ,ÑƒÑ€Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸ÑÐµÐ» .
def f a c t o ri z e (n um be r) :
for i i n r a n ge (l , n u m b e r + 1) :
if n u m b e r % i == 0 :
y i e l d i
ÐŸÐ¾ÑÐ»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ€ÑÐ´Ð°
Ñ‡Ð¸ÑÐµÐ» Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð´Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸.
n umbe r s = [2 1 39079 , 1 2 147 5 9 , 1 5 16637 , 1 8 5 2 2 8 5]
st a rt = t ime ( )
for numbe r i n n um be r s :
l i st (fa c t o r i z e (n umbe r))
end = t ime ( )
Ñ€rint (' Ð— Ð° Ð½ÑÐ»Ð¾ % . Ð— f Ñ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - st a
rt))
Â» >
Ð—Ð° Ð½ÑÐ»Ð¾ 1 . 040 Ñ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
Ð' Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… ÑÐ·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ,Ð¸ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¾ Ð±Ñ‹ ÑÐ¼Ñ‹ÑÐ» . Ð¿Ð¾ÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÑÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ð»Ð¾
Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹ÑÑ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²ÑÐµ ÑÐ´Ñ€Ð°
CPU Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ð°. ÐŸÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð±ÑƒÐµÐ¼ ÑÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ ÑÐ°Ð¼Ð¾Ðµ Ð² Python. ÐÐ¸Ð¶Ðµ
Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Python Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ,ÐµÑ… Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ .
from t h read i n g import Th read
c l a s s F a c t o r i z eTh re a d (Th re a d) :
def ô€ƒš i n i tô€—(s e l f , n umbe r) :
s u p e r ( ) . ô€—i n itô€‚™ < >
s e l f . n u m b e r = n u m b e r
158 Ð".11Ð°Ð²Ð° 5
d ef r u n (s e lf) :

s e lf . fa c t o r s = l i st (f a c t o r i z e (s e l f . n u m b e
r))
Ð□ Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» .
s t a rt = t ime ( )
t h r e a d s = [ ]
for n um b e r i n n u m b e r s :
t h r e a d = F a ct o r i z eTh read (n u m b e r)
t h r e a d . st a rt ( )
t h r e a d s . a p p e n d (t h re a d)
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÑ†, Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² .
f o r t h read i n t h r e ad s :
t h r e a d . j o i n ( )
e n d = t ime ( )
Ñ€ r i nt (' Ð— Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ % . Ð—f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - s t a rt
))
Â» >
Ð— Ð° Ð½ Ñ□Ð» Ð¾ 1 . 06 1 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
Ð£Ð´Ð¸Ð²Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚Ð°
Ð¿Ð¾Ñ€Ð¯Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾Ñ□Ñ Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð½Ð¸ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð’ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ…
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ð±ÑŒÑˆÐ¾ Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°
Ñƒñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ñ‡Ñƒñ,ÑŒ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð² Ñ‡ÐµÑ,Ñ‹Ñ€Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð°, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ñ□Ñƒñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒñ‚Ñ, Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ . Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¼ÐºÐ¾Ð²
Ð¸ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ . Ð□Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ðµ
Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ñ□ Ð´Ð²Ñƒñ…ÑŠÑ□Ð´ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±ÑŒÑm Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð²Ñƒðºñ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñƒñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ,Ð¾Ñ, Ñ„Ð°ÐºÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ□Ð¸Ð¸ Ð´Ð²Ñƒñ…
Ñ□Ð´ÐµÑ€ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð» Ðº Ñ□Ð½Ð¡Ð¶Ñ€ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¦Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ□Ñ,Ð¸ , ÐºÐ°Ð¶ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ . Ðñ,Ð¾ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€Ñƒðµñ, Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
GIL Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµñ□Ñ□
Ð² Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ðµ CPython.
Ð¡Ñƒñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒñ‚Ñ, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð·Ð°Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ CPython
Ð²Ð·Ð°Ð¡Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ð¸ Ð¼Ð¼
Ñ□Ð´Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ , Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ,Ñ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð
´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Th read
(Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 4 1 . Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ con c u rrent .
f u t u r e s Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ·Ð¼Ð°") Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑ□Ñƒñ€Ñ□Ð¾Ð² . Ð—Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð± Ñ□Ñ,Ð¸Ñ…
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…, Ð²Ñ‹, Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð½Ð¾,
Ñƒð´Ð¸Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,ÐµÑ□Ñ€, Ð·Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¼ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Python Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸? Ð□Ð° Ñ□Ñ,Ð¾ ÐµÑ□Ñ,ÑŒ
Ð´Ð²Ðµ Ð²ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ‹ .
Ð’Ð¾-Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ñ□ Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ
Ð¾Ñ€Ð³Ð¸Ð·Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ Ñ,Ð°Ðº,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ð»Ñ□ÑŒ Ð²Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð±Ñƒð´Ñ,Ð¾
Ð¾Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð½Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,

Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡. Ð£Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ Ñ□Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð½Ð¾ (Ñ□Ð¼ . ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
40. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐ-
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿apuJieJJÐ˜Ñ□Ð¼ 159
Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐ¾Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹") . ÐŸÑ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ□
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ,Ñ€Ñƒñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ
Python Ð¿Ñ□ÐµÐ²Ð´Ð¾Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ CPython
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð²
Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ñƒ, Ð¿ÑƒÑ□Ñ,ÑŒ Ð´Ð°Ð¶Ðµ GIL Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ□
Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¦Ð¾Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ¶Ñƒ,Ð¾Ðº Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ð¿Ð¾Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð¼ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ñƒ
Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ….
Ð’Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ , Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Python Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸, Ñ□Ð²Ð»ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ñ, Ð² Ñ,ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Python
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð²Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿Ð°. Ð§ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñˆ Ð¸Ð²Ð°Ñ, Ð²Ð·Ð°Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¦Ð¾Ð¼
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹Ñ Ñ□ Ð²Ð½Ð¼Ñ^Ð½Ð¸Ð¼
Ð¾ÐºÐ¾Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¦Ð¼Ñ, Ð²Ð¾Ñ^Ð¼Ð³Ð¾ Ð¸Ð¼Ð½Ð¸
. Ð‘Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ , ÐºÐ°Ðº Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ñ„ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð² , Ð²Ð·Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¦Ð¼ Ñ□
Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ð¼Ð¸ . Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸
Ñƒñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¹Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼Ð¸ , ÐºÐ°Ðº Ð´Ð¸Ñ□Ð¿Ð»ÐµÐ¸ , Ð¸ Ñ,.Ð´. ÐŸÐ¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°ÑŽÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ€ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¿Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ,Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð¼ Ð”/IÐ¯ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ð¸Ñ,Ñ€
Ð½Ð° Ð²Ñ^Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð» Ð´Ð¸Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¾
Ñƒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ñƒ Ñ‡ÐµÑ€Ð¼ÐµÐ· Ð¿Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ñ,. ÐœÑ‹ Ð±Ñƒ´ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¼ÐµÐ”11ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð² (s e l ect) Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸ÐºÐ°
Ð”/IÐ¯ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¾ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸. ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð²,
Ñƒ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð¸Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‚
Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ð¼ ÐµÐ¹ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð°Ð½Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð´Ð»Ð¾
Ð± Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, Ð¾Ð½Ð¾ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¸Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ‚
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ,Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ…Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð°.
import s e l e c t , soc ket
def s low_sy s t emc a l l ( ) :

s e l ect . s e l e ct ([soc ket . so c k et ( )] , [ ] , [ ] , 0 .
1)
Ð¡ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñƒ.
st a rt = t ime ( )
for _ i n r a n ge (S) :
s l ow_sy st emc a l l ( )
end = t ime ( )
Ñ€rint (' Ð— Ð° Ð½ Ñ□Ð»Ð¾ % . Ð— f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - s t a
rt))
Â» >
Ð—Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ 0 . 503 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒ Ð½Ð´
160 Ð“.Ñ□Ð°Ð²Ð° 5
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□, Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ s low_
system c a l l ( ) . Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□. ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ñƒ Ð½Ð°
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ select ( ) .
Ð□ Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐµ Ñ‚Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð°Ñ†Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¸Ð¼ÐµÑ‚Ñ□
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð µ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð²Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ□
. Ð’ Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ□ÐµÑ‚Ðµ
Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð» , Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ‚� Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚�
Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚� Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹Ñˆ Ð¸Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð¸Ð µ Ð´Ñ€Ð¾Ð½Ð¸Ñ□ ,
Ð¸Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¾Ð½ Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±ÑŒÐµÑ□Ñ□
. ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐÑ□ Ð² Ñ□Ð¸Ñ‚Ñƒ Ð¸ ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ñƒ Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ□ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼ Ð²Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¸Ñ□ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð²Ð¾Ð´Ñ‚Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ□ , Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº .
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s low_system c a l l ( )
Ð² Ð¾Ñ‚Ð´Ðµ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº…. ÐÐ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ□
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ìŒÐºÐ¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð°Ð» (Ð¸ Ð´Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð¼Ð¸) . Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐÐ½Ð¹
st a rt = t ime ( )
t h r e a d s = [ ]
fo r _ i n r a n ge (S) :
t h read = T h r e a d (t a rget = s low_systemc a l l)
t h r e a d . st a rt ( )
t h re ad s . a pp e n d (t h re a d)
Ð—Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ð² Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº , Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ð´Ð°Ð»ÑŒÐ½ÐµÐ¹Ñˆ ÐµÐ³Ð¾ Ð´Ð²Ð¸Ð¶Ðµ
Ð´Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð° , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð², Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ð¸.
def c om p u t e_h e l i c o pt e r_loc at ion (i n d ex) :
#
for i i n r a n ge (S) :
c ompute_h e l i c opte r_loc at i on (i)
for t h read i n t h re ad s :
t h read . j o i n ( )

e n d = t ime ( )
Ñ€ r i nt (' Ð— Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ % . Ð—f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - st a
rt))
Â» >
Ð— Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ 0 . 102 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð² 5
Ñ€Ð°Ð· Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ . Ð-
Ñ‚Ð¾ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚. Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð¡Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð²
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðºð°Ñ…. Ð½ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ□
Ð½Ð° Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ□ , Ð½Ð°Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ GIL. GIL
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ‚Ñ□Ð²Ñƒ Ð¿Ð°Ñ€Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¡ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð½Ð°
Python, Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚,
Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ†Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ñ□Ð½Ð¡Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñ‹ . ÐÑ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ Python Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚, GIL Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ðµ-
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð²Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ Ð¡ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÑ□Ð¡Ñ□Ð¼ 161
Ð½Ð¡ÐµÐ¼ Ñ□Ð¡Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð² Ð¡ Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾ Ð·Ð°Ñ…
Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‚, GIL. ÐºÐ°Ð» Ñ□Ñ‚Ð¡ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ□Ñ‚Ð¡
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ‹ .
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² , Ñ□Ñƒï¿½Ñ†ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÑƒÑ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ñ… Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð´Ð» Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¡Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰Ð¡Ð¼
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¾Ð¼-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¾Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€ Ð²Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼Ðµ Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»ÑŒ a sy n c i o , Ð¡
Ñ□Ñ‚Ð¡ Ð°Ð»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¡Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð
´Ð°ÑŽÑ‚, Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡ Ð¿Ñ€ÐµÐ¡Ñƒï¿½Ñ†ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¡. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ€Ð¡Ð½Ñ‚Ñ‹ Ñ‚Ð¡Ñ€ÐµÐ¡Ñ□ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¡Ñ‚Ð¡Ñ€ÐµÐ¼Ð½Ñ€Ð¾Ð¼Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ‚Ð¡Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ñ†ÐµÐ»ÑŒÐ°Ð°Ð¼ Ð
(Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¡Ð» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 40. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐÐµÐ¼Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¹") .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðºð¾Ð² - Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹Ñˆ Ð¡Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°, Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¡Ð¹
Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð¼Ð¡Ð½Ð¡Ð¼Ð°Ð»Ð¬Ð½Ñ‹Ñ… Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡Ð¹ Ð² Ð²Ð°ÑˆÑƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ.
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ€Ñ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¼Ð¼Ð½Ð¡Ñ,Ñ€
+ ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚,- ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðºð°Ñ… Ð½Ð° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñ…
Ñ□Ð´Ñ€Ð°Ñ… CPU Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð²Ð¡Ð´Ñƒ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»Ð¬Ð½Ñ‹Ð¹
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¡Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¡ Ð¡Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
(GIL) .
+ ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¡ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ□ Python Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡, Ð½ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ□ Ð½Ð° GIL.
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñƒ Ð¾Ð½Ð¡ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¹
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¡Ð·Ð°Ñ†Ð¡Ð¡ Ð¿Ñ□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ€Ð¡
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¡Ð¹ .
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¡ Python Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¡Ñ…
Ñ□Ð¡Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð² . ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¡

Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¸Ð¸.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 38. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐšJJacc Loc k
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ r Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð°Ð²Ð²Ñ‹:Ñ…
Ð² Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ñ…
Ð£Ð·Ð½Ð°Ð² Ð¾ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° (GIL) (Ñ Ð¼ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´Ñƒñ‰ñƒÑŽ
Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ) , Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‡ÐºÐ¸-
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¸Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ñƒð¼Ð°ÑŽÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¾Ð½Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð¾Ñ,ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒÑ
Ð¾Ñ, Ð¡Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð²Ð·Ð°Ð¡Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¾ (Ð¼ÑŒÑŽÑ,ÐµÐºÑ Ð¾Ð²Ð¾ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ .
Ð•Ñ Ð»Ð¸ ÑƒÐ¶ GIL Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ,Ñ,Ð²Ñƒð¼Ñ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¼Ð¼Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ÿ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² Python Ð½Ð° Ð½ÐµÑ Ð½ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ Ð
´Ñ€Ð°Ñ… CPU. Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒñ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº Ð»Ð¸? Ð¢ÐµÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°
Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð°Ñ…, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ðº Ñ Ð¿Ð¸Ñ Ðºð¸ Ð¸
Ñ Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ð¸ , Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ .
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ñƒï¿½Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ðµ Ð»Ñ^ÐµÐ½Ð¾
Ð¾Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹.
Ð Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÑŒÑ,Ðµ Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð¾Ñ‹. Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ð½Ð° Ñ Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ñ Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ñ Ð¾Ð²Ñ Ðµ Ñ,Ð°Ðº: GIL Ð½Ðµ Ð·Ñ‰Ð¸Ñ,Ð¡Ñ,
Ð²Ð°Ñ . Ð Ðµ Ñ Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¼Ðµ Ð²Ñ€Ñ, Ð²Ñ€Ð¾Ð¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ,Ð¾ Ð¼Ñ€Ð°Ñ,Ñ
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Python, Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¸.
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ðµ Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð½Ð°Ð´
Ñ Ñ,Ñ€Ñƒð¼Ñ,Ñƒñ€Ð¾Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¿Ñ€Ðµñ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ
Ð¼Ðµ¶Ð´Ñƒ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¡ Ð´Ð²Ñƒð¼Ñ Ð¡Ð¿Ñ Ð¾Ñ
Ð±Ð°Ð¹Ñ,-Ðºð¾Ð´Ð° Ð² Ð¡Ð½Ñ,Ðµñ€Ð¿Ñ€Ðµñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ðµ Python. Ðñ,Ð¾
Ð½Ðµ±Ðµ·Ð¾Ð¿Ð¿Ð°Ñ Ð¾Ñ,Ð¼Ñ»Ð¾Ð¡ Ðº Ð¾Ð´Ð½Ð¡Ð¼
Ð¡ Ñ,Ðµð¼ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ñ,Ñ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€Ðµð¼Ðµð½Ð½Ð¾ Ð½Ðµñ Ðºð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð².
162 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5
Ð˜Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¡Ð°Ð½Ð½Ñ,Ð½Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ Ð²Ð°Ñ^Ð¡Ñ… Ñ Ñ,Ñ€Ñƒð¼Ñ,Ñƒñ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ðµñ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñ€Ñƒñ^ÐµÐ½Ð° Ð¿Ñ€Ð°Ð¼Ñ,Ð¡Ñ‡ÐµÑ Ð¾Ð¡
Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼Ðµ Ð²Ñ€Ñ, Ð²Ñ€Ðµð¼Ðµ Ð¿Ñ€Ðµñ‹Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð¡Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð¡ ,
Ðº Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¾Ñ Ñ,Ñ
Ð²Ð°Ñ^Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ Ð² Ð¿Ð¾Ð²Ñ€Ðµð¶Ð´Ðµ½Ð½Ð¾Ð¼
Ñ Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¡Ð¡ .
Ð¡Ñ€Ðµð´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¡Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¡Ñ,Ðµ
Ð½Ð°Ð¿Ð¡Ñ Ð¾Ñ,Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ,Ñƒ Ð¾Ð»Ð»ÐµÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‡ÐµÑ,Ð¾Ð² ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ðµñ€ Ð·Ð°Ð¡Ñ Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð± Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¾Ñ Ñ…Ð¡Ñ,Ð¡Ñ,Ðµ Ð¾Ñ,Ð¡Ñ‡ÐµÑ,Ð¡Ñ,Ð¡,
Ð¿Ð¾Ñ Ñ,Ñƒð¿Ð°ÑŽÑ‰Ð¡Ðµ Ð¾Ñ, Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼Ð¹ Ñ Ðµñ,Ð¡
Ñ Ð²Ðµñ,Ð¾Ñ‡Ñƒð²Ñ Ñ,Ð²Ð¡Ñ,Ðµ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ñ,Ñ‡Ð¡Ðºð¾Ð² . Ð•Ñ Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¡Ñ,Ðµ Ð¾Ñ€Ñ,ÐµÐ´Ðµ»Ð¡Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ
‰ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ñ‡Ðµñ Ñ,Ð²Ð¾
Ñ Ð²Ðµñ,Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ðµ»Ðµ½Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€Ðµ¼Ñ, Ñ,Ð¾
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð½Ð°ÐºÐ°Ð¿Ð»Ð¡Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð¡ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð² Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ .
c l a s s C o u n t e r (ob j e c t) :
def ô€,™in itô€,™ (s e l f) :
s e lf . c ou n t = 0
def i n c rement (s e l f , off set) :
s e lf . c o u n t + = off s et
ÐŸÑ€Ðµð´Ñ,Ð°Ð²ÑŒÑ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ñ‹Ð¹ Ð´Ð°Ñ,Ñ‡Ð¡Ðº
Ð¡Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ Ð¾Ð±Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¡Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº,

Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ðµ´Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ, Ð´Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸Ðº ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ðµ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð° 1 ,
Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸Ð³Ð½Ñƒ,Ð¾ Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¹ .
d ef worke r (s e n s o r_ i n d e x , h ow_many , c o u n t e r) :
for _ i n r a n ge (h ow_many) :
Ð§Ñ,Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ñ… , Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ñ,Ñƒ Ð¿ Ð° ÑŽÑ‰ Ð¸ Ñ… Ð¾Ñ, Ð
´Ð°Ñ,Ñ‡ Ð¸ Ðº Ð°
â€¢ â€¢ .
c o u n t e r . i n c rement (l)
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼ Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð¸ Ð´Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ , Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ð¾Ñ, Ð½Ð¸Ñ… Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
d ef r u n_t h re ad s (fu n c , h ow_many , c o u n t e r) :
t h re a d s = [ ]
for i i n r a n ge (S) :
a rg s = (i , h ow_m a ny , c o u nt e r)
t h read = Th read (t a rget = fu n c , a rg s = a rgs)
t h re ad s . a p pe n d (t h re a d)
t h re a d . sta rt ( )
for t h read i n t h re a d s :
t h read . j o i n ( )
Ð—Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ° Ð¿Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ð½Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾ ,
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð¸
Ð½Ð¾Ð¼ .
h ow_many = 10* * 5
c o u n t e r = C o u n t e r ( )
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿apaJIJJeJIÐ’Ð·Ð¼ 163
ruÐ¿_t h read s (wo r k e r , h ow_m a Ð¿y , c o u Ð¿t e r)
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐžÐ¶Ð¸Ð´Ð° ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ,Ñ‡
Ð¸ Ðº Ð° : %d , Ñ„ Ð° Ðº Ñ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ðµ : %d ' %
(5 * h ow_maÐ¿y , c o u Ð¿ t e r . c o u Ð¿t))
Â» >
ÐžÐ¶ Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ,Ñ‡ Ð¸ ÐºÐ° : 500000
, Ñ„Ð° Ðº Ñ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ðµ : 2 7 8 3 2 8
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ñ,Ð¾Ñ, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,!
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ? ÐšÐ°Ðº Ð² Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ðµ Ñ‡Ñ,Ð¾-Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¹Ñ,Ð¸ Ð½Ðµ
Ñ,Ð°Ðº, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÑƒÑ‡ÐµÑ□Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Python
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸?
Ð˜Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Python Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¿Ð¸ Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² , Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð½Ð¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¼Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸. Ð”Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Python Ð¿Ð¾Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ° Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,

Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ . ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ð·Ð½Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Python Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ‚Ð°Ð²Ð°Ð»Ð¸, Ð²Ð°Ñˆ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ . ÐŸÐ¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð±Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¼Ð°Ñ‚,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ðºð°Ð º
Ð°Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ð°Ñ . Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¾, Ð¾ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¾ .
ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´ i n c rement ( ) Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Cou n t e r Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ‚Ð
´Ð¸Ñ, Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾ .
couÐ¿t e r . couÐ¿t += off s et
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° += Ðº
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð² Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¸
Ñ‚Ð²Ñ‚Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ñ‚ Ñ,Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚Ð¸,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Python "Ð·Ð° ÐºÑƒÐ»Ð¸Ñ‚Ð¸" . ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ‚ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ
Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ‚ Ñ‚ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»Ð¸Ñ,Ð½Ð°
Ñ‚Ð»Ðµ.Ñ†ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚Ð¼.
v a l u e = getatt r (c o u Ð¿t e r , ' c o u Ð¿ t ')
r e s u lt = v a l u e + offs et
s etatt r (c o u Ð¿t e r , ' c o u Ð¿ t ' , re s u lt)
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² Python, Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð²
counter, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ,Ð°Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð²Ñƒ Ð¸Ð· Ñ‚Ñ,Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ . ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ ,
ÐµÑ‚Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ¶Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ‚Ñ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð²Ð°Ð¸Ñ‚ÑŽÑ,Ñ‚Ñ
Ñ‚Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¸ v a l u e . Ð’Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾Ð¹
Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ðµ Ð¹Ñ‚Ð¸
Ð´Ð²ÐµÑ… Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð² , Ð¾ Ð¸ Ð’ .
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ð² Ð¿ Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐµ Ð¾
v a l u e_a = getatt r (c o u Ð¿t e r , ' c o u Ð¿ t ')
ÐŸÐµÑ€ÐµÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðº Ðº Ð¾ Ð½ Ñ, Ðµ Ðº Ñ Ñ,Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°
Ð’
v a l u e_b = getatt r (c o u Ð¿ t e r , ' c o u Ð¿ t ')
resu lt_b = v a l u e_b + 1
s etatt r (c o u Ð¿ t e r , ' c ou Ð¿t ' , re s u lt_b)
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ðµ Ð¿ Ðµ Ñ€ Ðµ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðº ÐºÐ¾Ð½Ð½Ñ,Ðµ Ðº Ñ
Ñ,Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ° Ð
164 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5
re s u lt_a = v a l u e_a + 1
s etatt r (c o u n t e r , ' c o u n t ' , r e s u lt_a)
ÐŸÐ¾Ñ,Ð¾Ðº Ð Ð²Ñ‹Ñ,ÐµÑ Ð½Ð¸Ð» Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Ð’ . Ñƒ Ð½Ð¸Ñ‡Ñ,Ð¾Ð¶Ð¾Ñ Ðµ Ð³Ð¾
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² counter. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ñˆ»Ð¾ Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ðµ Ñ Ð´Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°Ð¼ Ð¾Ñ Ð²ÐµÑ‰Ð¸Ð½Ñ,Ð¸
.
Ð’Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ñ„Ð»Ñ t h re a d i n g Python
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ, Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹ Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ñ Ñ€Ðµ Ð´Ñ Ñ,Ð² , Ð¿Ñ€Ðµ Ð´Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð» Ð¿Ñ€Ðµ
Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ Ð½Ð¸Ñ Ñ Ð¾Ñ Ð¹Ð¾Ñ Ð³Ð¾Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ð¸ (Ð³Ð¾Ð½Ð¸Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…) Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ€Ð¸
Ñ Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐŸÑ€Ð¾Ñ,ÐµÐ¹Ñˆ Ðµ
Ð¸ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»Ðµ Ñƒ Ð¿Ñ,Ñ€Ðµ Ð±Ñ,Ðµ Ñ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ… - Ñ Ñ,Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ Loc k , Ð¿Ñ€Ðµ Ð´Ñ Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ Ñ‚Ñ‰Ð¸Ð¹
Ð²Ð·Ð¸Ð¼Ð¾Ñ Ð¼Ð¾Ð»Ñ‡Ñ‰Ñƒ Ð±Ð»Ð¾Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑƒ
(Ð¼Ñ‰Ñ‚Ñ,ÐµÐºÑ) .

Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð·Ð°Ñ‰Ð¸Ñ,Ñƒ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° C o u n t e r Ð¾Ñ, Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ð° Ðº Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² . Ð’ ÐºÐ°Ð¶Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ, Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑƒ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð·Ð°Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ð° Ð¸ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð±Ð¾Ð¶Ð
´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¼Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÐ¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑŽ wit h ; Ñ□Ñ,Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð´ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ÑƒÐ
´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ (Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾
Ð¾Ð± Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 43. ÐžÐ±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² t ry/ fi n a l ly Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ cont ext l i b Ð¸ wi t h ") .
c la s s Loc k i n gC o u nt e r (o b j e c t) :
def _in it_ (s e l f) :
s e lf . loc k = Loc k ( )
s e lf . c o u n t = 0
d ef i n c rement (s e l f , off set) :
with s e l f . l o c k :
s e lf . c ou nt += offset
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸ ,
ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ , Ð½Ð¾ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Loc k i n gCou n t e r .
c o u n t e r = L o c k i n gC o u nt e r ( )
r u n_t h read s (wo r k e r , how_many , c o u nt e r)
Ñ€ r i nt (' ÐžÐ—Ð¸Ð´Ð° ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ,Ñ‡ Ð¸
Ðº Ð° : %d , Ñ„ Ð° Ðº Ñ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ðµ : %d ' %
(5 * h ow_many , c o u n t e r . c o u n t))
Â» >
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð° ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ,Ñ‡ Ð¸ Ðº Ð° :
500000 , Ñ„Ð° ÐºÑ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ ÐºÐ¾Ðµ : 500000
ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ, Ñ□Ð¾Ð²Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÑ, Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ñ□Ñ□ . ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°
Ð±ÑŒmÐ° Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Loc k .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ñ□ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñƒ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ð°
Ð³Ð¾Ð»Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ð¼Ñ€Ð°
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð·Ð° Ð¿Ñ€Ð°
´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°-
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ¸Ð¸Ð¼ 165
Ð½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ,Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð³Ð¾Ð½Ð¸ÐºÐ¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ñ□Ñ□
Ð½Ð° Ð²Ð°Ñ□ .
+ ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑŠÐµÐºÐ¾Ñ,Ñ<
Ð±ÐµÐ· Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¾Ð½Ð¸Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð²ÐµÐ´Ñƒ, Ðº
Ð¿Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒ Ñ€
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
+ ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Loc k , Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¾
´ÑƒÐ»ÑŒ t h re a d i n g . Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Python , Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ñƒ‰Ð¸Ð¼
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑƒÑŽ
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ñ€Ð¾Ð²Ð½ÐºÑƒ.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 39. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÐµÐ¹
Ð´Ð»Ñ□

ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð²
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° Python , Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐµÑ‚, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² . ÐžÐ´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð· Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ .
Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ‚, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ñ□Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¹ . ÐšÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÑŽÑ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð·. ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□
Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ . Ð’ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð°
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¸ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ . ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ□ÐµÐ²Ð
´Ð¾Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ .
ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚, Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ , Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¹Ð´ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ . Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚,
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹, Ñ‚,. Ðµ . Ð²Ð¸Ð´Ñ‹
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹, Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Python (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 3 7 .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°. Ð½ Ð¾ Ð½Ðµ
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼Ð°") .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñƒ. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¾Ñ‚, Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ°Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ . Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹ , Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð²
Ñ„Ð¾Ñ‚Ð¾Ð³Ð°Ð»ÐµÑ€ÐµÑŽ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ . ÐšÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€
Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ñ‚, Ð½Ð° Ñ‚Ñ€Ð¸ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹. Ð□Ð° Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð·Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ¼ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð□Ð° Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ñ„Ð°Ð·Ðµ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ . Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð¸Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ñ‹. Ð□Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½ÐµÐ¹
Ñ„Ð°Ð·Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¹Ñ‚,.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÑŒÑ‚Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð»Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Python, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹: down load , re s i z e , u p lo a d . ÐšÐ°Ðº
Ð²Ð°Ð¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€
(pipe l i n e) Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸?
ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ . - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ñ‡Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ„Ð°Ð·Ð°Ð¼Ð¸
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð°. ÐÑ‚Ñƒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ°Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□-

Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸ "Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ-Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ" (Ñ□Ð¼ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÑƒÑŽ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð² Python: Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñƒ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…" Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ deque).

```
c l a s s MyQu e u e ( ob j e ct ) :
d e f ô€‚™in itô€‚™ ( s e lf ) :
s e l f . items = d e q u e ( )
s e l f . loc k = L o c k ( )
```

ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ (Ð²Ð°Ñˆ Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ□ ÐºÐ°Ð¼ÐµÑ€Ð°) Ð ´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ† Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ° Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ .

```
def put ( s e l f , item ) :
w i t h s e lf . lo c k :
s e l f . items . a p p en d ( item )
```

ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ , Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð·Ð° Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð° Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ , ÑƒÐ ´Ð°Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ñ□Ð½ÑƒÑ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°.

```
def get ( s e lf ) :
with s e l f . l oc k :
ret u r n s e lf . it e m s . popleft ( )
```

Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ð¶.Ñ†ÑƒÑŽ Ñ„Ð°Ð·Ñƒ ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Python, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ . Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð ´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚, Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ . ÐœÑ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ð¼ , Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð· Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð» Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¸ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½ .

```
c l a s s Wo r k e r ( T h read ) :
def ô€‚™in itô€‚™ ( s e lf , f u n c , i n_q u e u e , out_q u e u e ) :
s u p e r ( ) . ô€‚™i n itô€‚™< >
s e l f . fu n c = f u n c
s e l f . in_q u e u e = in_q u e u e
s e lf . out_q u e u e = out_q u e u e
s e l f . po l l ed_c o u n t = 0
s e l f . wo r k_d o n e = 0
```

Ð□ÑŽÐ°Ð½Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð ´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¸. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð°. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð·Ð° ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð»Ð° Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ ÑƒÑ‡Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾ . Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ I n d ex E r ro r . ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð»Ð¸Ð½Ð¸Ð¸ .

```
def ru n ( s e lf ) :
wh i l e T r u e :
s e lf . po l l ed_c o u n t += 1
t ry :
```

ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿apaJIJieJiÐ²Ð·Ð¼ 167

```
it em = s e l f . i Ð¿_q u e u e . get ( )
```

e x c e pt I Ð¿ d ex E r ro r :
s l ee p (0 . 01) # ÐžÑ‚,Ñ□ÑƒÑ‚ Ñ□ Ñ‚ Ð² Ð¸ Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð´Ð» Ñ□
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
e l s e :
re s u lt = s e l f . f u Ð¿ c (it e m)
s e lf . out_q u eu e . put (re s u lt)
s e lf . wo r k_d o Ð¿ e += 1
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹
Ð¿Ñƒñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‡Ðµñ€ÐµÐ´Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ðµ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð².
dowÐ¿loa d_q u e u e = MyQ u e u e ( )
re s i z e_q u e u e = MyQu e u e ( )
upload_q u e u e = MyQu e u e ( )
doÐ¿e_q u e u e = MyQu e u e ( )
t h re a d s = [
Worke r (dowÐ¿ loa d , d owÐ¿ load_q u e u e , r e s i z e_q u e u e) ,
Worke r (re s i z e , r e s i z e_q u e u e , u p load_q u eu e) ,
Worke r (u p load , u p load_q u e u e , d o Ð¿ e_q u e u e) ,
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¸ Ð° Ð·Ð°Ñ‚Ðµ Ð¼Ð¼ Ð¿Ðµñ€Ðµ
´Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ðµñ€Ð²Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð·Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ð²Ðµ Ð¹Ðµñ€Ð°
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð±Ñƒð´Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ·Ðµ Ð¿Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€
obj e c t Ð² ÐºÐ°Ñ‡Ðµñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð·Ð°Ð¼Ðµñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□Ðµ Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ down load ( ) .
for t h read iÐ¿ t h read s :
t h read . st a rt ( )
for _ i Ð¿ raÐ¿ge (1000) :
dowÐ¿ load_q u e u e . p ut (obj e ct ( ))
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð´Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñ□Ñ□ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ñƒð´Ñƒñ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ñ‹Ð½Ñ‹
ÐºÐ¾Ð½Ð²Ðµ Ð¹Ðµñ€Ð¾Ð¼Ð¼ , Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ðµ Ð¾Ñ‡Ðµñ€ÐµÐ´ÑŒÐ½ d o n
e_q u e u e .
wh i l e l e Ð¿ (d o Ð¿ e_q u e u e . it e m s) < 1000 :
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½Ð¸Ñ‚Ð¿ Ð¾Ð» Ðµ Ð· Ð½ÑƒÐŽ Ñ€ Ð° Ð±Ð¾Ñƒ Ð²Ð¾ Ð²
Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð° Ð½ Ð¸Ñ□
â€¢ â€¢ â€¢
ÐÑ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ðµñ, ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚,Ð½Ð¾ , Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚,Ñ□Ñ□
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐÐ¹ Ð¿Ð¾Ñ‡Ðµñ€ÐÑ‹
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚. Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐÑ‚ Ð²ÐºÐ¾Ð½Ñ‚,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñˆ Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ, Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ . Ð§Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¼Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‹Ð²Ð°Ðµ Ð¡Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ I n d e x E rror Ð²
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ðµ ru n ( ) , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ€Ð°Ð· .
pro c e s sed = l e Ð¿ (d o Ð¿ e_q u e u e . it em s)
polled = s um (t . pol led_c o u Ð¿ t for t i Ð¿ t h rea d s)
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐžÐ±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ, Ð° Ð½ Ð¾ ' , p roc e s s e d , '
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ ' ,
polled , ' Ð¾Ð¿ Ñ€ Ð¾ Ñ□ Ð¾ Ð² ')
168 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 5
Â» >
ÐžÐ±Ñ€Ð° Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ð½ Ð¾ 1000 Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ 3030
Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¾Ð²
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ„ÐµÐ½Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ, Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ□Ñ□

Ñ„Ð°Ð·Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð·Ð°Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ÿ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½ÐµÐ¹ , Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ð·Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð² ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ðµ. ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ñ,Ð°Ðº
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ð³Ð¾Ð»Ð¾Ð´Ð°Ð½Ð¸Ž Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð¸Ñ…
Ñ„Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ, Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ^Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð² Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ðµ Ñ□Ð²Ð¾Ð¸ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸ Ð² Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ .
Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»�œÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¸
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´ÑƒÑŽÑ, Ð´Ñ€Ð°Ð³Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ€ÐµÑ^Ð°Ñ□
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ñ‹Ñ… Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸ (Ð¾Ð½Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð¾
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ, Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ,
Ð¡Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ I n d e x E r ror).
Ð□Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð· Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ,
ÐµÑ‰Ðµ Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¿Ñ‚Ð¾Ð²Ðµ Ð¼Ñ€ÐµÑ‹ , Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹ Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ . Ð’Ð¾-Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…,
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ° Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ð¸Ñ€ÐµÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð½Ð° Ð²Ñ…Ð¾Ð´
´Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ‹,
Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ done_q u e u e . Ð’Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…,
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ r u n ( ) ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Wo r k e r Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ðµ Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ñ□ . Ð□Ðµ Ñ□ÑƒÑ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ð°Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ñƒ Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð» Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð°Ð»Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼.
Ð’-Ñ,Ñ€ÐµÑ,ÑŒÐ¸Ñ…, Ñ□Ð°Ð¼Ð°Ñ□ Ñ□ÐµÑ€ÑŒÐµÐ·Ð½Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° -
Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ñ,Ð¸ Ðº ÐºÑ€Ð°Ñ…Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð·Ð° Ð¾Ñ,Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,
Ð±Ñ‹Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¼Ñ€Ð°Ð¼Ð¾Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑŒ ,
Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð¿ÐµÑ€Ð²ÑƒÑŽ Ð¸ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ñ„Ð°Ð·Ñ‹, Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ .
Ð’Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ„Ð°Ð·Ð° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¸Ð¼Ð¼Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ñ□Ñ€Ð°Ð²Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾
Ñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ< . ÐŸÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ^ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¸ ,
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‡Ð¸Ñ€Ñ‹Ñ‰Ð°Ñ□ Ð¿ÐµÑ€Ð²ÑƒÑŽ Ð¸ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ
Ñ„Ð°Ð·Ñ‹, Ð±Ñƒ Ð´Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ .
Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¾ Ð´Ð¾ Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ð¸Ñ‚ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐÑ€Ð¸Ñ€Ñ‹Ñ…
Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ðµ Ð½Ðµ Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ð¸Ñ, Ð¿Ð°Ñ€Ð¾Ñ, , Ð¸ Ð¾Ð½Ð½Ð° Ð°Ð²Ð°Ñ€ÐÐ¹Ð½Ð¾Ð¾
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ .
Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ñ,Ð²ÐÐ´ Ð²Ñ,Ð²Ð¾Ð´ Ð²Ñ,Ð²Ñ□Ðµ Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,
Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ñ< -
Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð¾: Ð¾Ð½ Ð»Ñ^ÑŒ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð½Ð° Ñ,Ð¾
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ "Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒ-Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒ" -
Ð½ÐµÐ»ÐµÐ³ÐºÐ°Ñ□ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð°.
Ð□Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ìŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ QÐ¸ÐµÐ¸Ðµ
Ð’Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¸Ð¼Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð
´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð´Ð¾Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð²Ñ‹Ñ^ÐµÐ¿ÐµÑ€Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð±Ð»ÐµÐ¼ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼ Qu eue
Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ q u e u e .
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Q u e u e ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐµ, Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ□Ñ€ÐµÑƒÑ□
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ get ( ) Ð´Ð¾ Ñ,ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ€ , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ

, Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº, Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ .
f rom q u e u e impo rt Qu e u e
q u e u e = Q u e u e ( )
def c o n s ume r ( ) :
Ñ€ r i n t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð´Ð°Ð½ ')
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð»nÐµJIÐ˜Ð·Ð¼ 169
q u e u e . get ( ) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ Ðµ Ñ‚ Ñ□ Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ð» Ðµ
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° p ut ( ) (Ñ□Ð¼ . Ð½ Ð¸Ð¶Ðµ)
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð· Ð° Ð² ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ð» Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… ')
th read = T h rea d (t a rget = c o Ð¿ s ume r)
th read . sta rt ( )
Ð□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº
Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ□ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ , Ð¾Ð½ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ð´Ð¾ Ñ‚ÐµÑ… Ð¿Ð¾Ñ€ , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½ Ð² Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€ Queue
Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ get ( ) Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‚Ð¬Ñ‚.
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸ Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ñ‚ Ð° Ð²Ð» Ñ□ ÐµÑ‚ Ð
´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ ')
queue . p ut (ob j e ct ( )) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ ÐµÑ‚ Ñ□ Ñ□ Ð¿ Ðµ Ñ€ ÐµÐ
´ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ get ( ) (Ñ□Ð¼ . Ð²Ñ‹Ñˆ Ðµ)
th read . j o i Ð¿ ( )
Ñ€ r i nt { ' ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð·Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ð· Ð° Ð² ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ð» Ð¿ Ð¾ Ñ□
Ñ‚ Ð° Ð² ÐºÑƒ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ñ… ')
Â» >
ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð¾Ð¶ Ð¸Ð´Ð° ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ
ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ñ‚ Ð° Ð²Ð» Ñ□ ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð·Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ð» Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¬Ñ‚ Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
ÐŸÐ¾Ñ€Ð¾ Ð¸ Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒ Ð· Ð° Ð² Ðµ Ñ€Ñ^Ð¸Ð» Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ñ,Ð° Ð² ÐºÑƒ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□ Ð·Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ðµ , ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Queue Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¿Ð¾Ð
´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐµ,
Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ñƒ Ñ„Ð°Ð·Ð°Ð¼Ð¸ Ð²Ñ‹
Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ,Ðµ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¸Ñ‹Ñ‹ . ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ€Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ñƒ„ÐµÑ€Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ, Ðº Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ñ‚ put ( )
Ð±Ð¾Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ñƒ Ñ□Ñ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ñ Ñƒ Ð¶Ðµ
Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð°. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€, Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¾Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸, Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¸ Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÐ¼Ð¸Ð¸, Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº
queue = Qu eue { l) # Ð Ð° Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ð° 1
def con s ume r ( ) :
t ime . s leep (0 . 1) # ÐžÐ¶Ð¸Ð´Ð° Ð½ Ðµ
q u e u e . get ( ) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ Ðµ Ñ‚ Ñ□ Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ñ€ r i nt (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð· Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ^ Ð¸Ð» Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… 1 ')
q u e u e . get ( ) # Ð’Ñ‹Ð¿ Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ Ðµ Ñ‚ Ñ□ Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ðµ Ñ€Ñ,Ñ‹Ð¼
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð· Ð° Ð² Ðµ Ñ€Ñ^ Ð¸Ð» Ð¾Ð±Ñ€Ð°
Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… 2 ')
th read = T h read (t a rget = c o n s um e r)
t h read . sta rt ( )
ÐžÐ¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¸Ð¸Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ

Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° p ut ( ) Ð¾Ð±Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ. Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ get ( ) . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€
Ð±ÑƒÑ„ÐµÑ€Ð° Qu e u e Ñ€Ð°Ð²ÐµÐ½ 1 . ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ, Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÑÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ. Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð¶Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²ÐµÑ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ get ( ) Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹
170 Ð“Ñ Ð°Ð²Ð° 5
Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð°Ð¶Ð´Ñ‹. Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° put ( ) Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑƒ
Ð¸ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ.
q u e u e . put (ob j e c t ( )) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ Ðµ Ñ‚, Ñ Ñ Ð¿ Ðµ Ñ€ Ð²Ñ‹Ð¼
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸ Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚ Ð° Ð² Ð¸Ð» Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ 1 ')
q u e u e . put (ob j e ct ( )) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ ÐµÑ‚, Ñ Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð¼
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸ Ñ€ Ð¾ Ð¸ Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚Ð° Ð² Ð¸Ð» Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ 2 ')
t h r e a d . j o i Ð¿ ( )
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸ Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð· Ð° Ð² ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ð» Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚, Ð° Ð² ÐºÑƒ Ð´ Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ… ')
Â» >
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚, Ð° Ð² Ð¸Ð» Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ 1
ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð·Ð° Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ð» Ð¿ Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ñ… 1
ÐŸ Ñ€ Ð¾ Ð¸ Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚, Ð° Ð² Ð¸Ð» Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ 2
ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ± Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð·Ð° Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð» Ð¿ Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… 2
ÐŸ Ñ€ Ð¾ Ð¸ Ð· Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ» ÑŒ Ð· Ð° Ð²ÐµÑ€ÑˆÐ¸Ð» Ð¿ Ð¾ Ñ Ñ‚, Ð° Ð² ÐºÑƒ Ð´ Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ…
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Queue Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¾Ñ‚Ñ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€ÐµÑ Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° t a s k_do n e . ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ ÐµÑ‚, Ð²Ð°Ð¼ Ð´Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ñ‚ÑŒÑ Ñ , Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð°Ñ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÑŒ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ Ñ‚Ð¸Ñ‚, Ñ Ñ , Ð¸
ÑƒÑ Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ ÐµÑ‚, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ done_q u e u e Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð°. Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´ t a s k_done ( ) ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ñ Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°.
iÐ¿_q u e u e = Q u e u e ( )
d ef c o Ð¿ s ume r ( ) :
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ… ')
work = i Ð¿_q u e u e . get ( ) # Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ Ðµ Ñ‚, Ñ Ñ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð° Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð° ÐµÑ‚, Ð´ Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ðµ ')
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ€ Ð° Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹
â€¢ â€¢ â€¢
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ Ð· Ð° Ð² Ðµ Ñ€Ñˆ Ð¸Ð» Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ñ… ')
i Ð¿_q u e u e . t a s k_doÐ¿ e ( ) # Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ ÐµÑ‚,Ñ Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚Ð¸Ð¼
Th r e a d (t a rget = c o Ð¿ s u me r) . s t a rt ( )

Đ¢ĐµĐ¿ĐµÑ€ÑŒ ĐºĐ¾Đ´ Đ¿Ñ€Đ¾Đ¸Đ·Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚ĐµĐ»Ñ‏ Đ½Đµ Đ´Đ¾Đ»Đ¶ĐµĐ½ Ñ‏Đ¾ĐµĐ
´Đ¸Đ½Ñ‏Ñ‚ÑŒÑ‏Ñ‏ Ñ‏ Đ¿Đ¾Ñ‚Đ¾ĐºĐ¾Đ¼ Đ¿Đ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ»Ñ‏
Đ¸Đ» Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½Ñ‏Ñ‚ÑŒ Đ¾Đ¿Ñ€Đ¾Ñ‏ . ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ·Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ÑŒ
Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ‚ Đ¿Ñ€Đ¾Ñ‏Ñ‚Đ¾ Đ¶Đ´Đ°Ñ‚ÑŒ , Đ¿Đ¾ĐºĐ°
Đ²Ñ…Đ¾Đ´Đ½Đ°Ñ‏ Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´ÑŒ i n_q u e u e
Đ·Đ°Đ²ĐµÑ€Ñ^Đ¸Ñ‚, Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚Ñƒ, Đ²Ñ‹Đ·Đ²Đ°Đ² Đ¼ĐµÑ‚Đ¾Đ´ j oi n ( ) Đ´Đ»Ñ‏
Ñ‏ĐºĐ·ĐµĐ¼Đ¿Đ»Ñ‏Ñ€Đ° Queue. Đ”Đ°Đ¶Đµ ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ° Đ²Ñ…Đ¾Đ´Đ½Đ°Ñ‏
Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´ÑŒ Ñ‏Ñ‚Đ°Đ½ĐµÑ‚, Đ¿ÑƒÑ‏Ñ‚Đ¾Đ¹ , Ñ‏Đ¾ĐµĐ´Đ¸Đ½ĐµĐ½Đ¸Đµ
Ñ‏ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ‚Đ¾Đ¼ i n_q u e u e Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ‚ Đ½ĐµĐ²Đ¾Đ·Đ¼Đ¾Đ¶Đ½Ñ‹Đ¼ Đ´Đ¾
Ñ‚ĐµÑ… Đ¿Đ¾Ñ€ , Đ¿Đ¾ĐºĐ° Đ¼ĐµÑ‚Đ¾Đ´
t a s k_do n e ( ) Đ½Đµ Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ‚ Đ²Ñ‹Đ·Đ²Đ°Đ½ Đ´Đ»Ñ‏ ĐºĐ°Đ¶Đ´Đ¾Đ³Đ¾
Ñ‏Đ»ĐµĐ¼ĐµĐ½Ñ‚Đ° Đ¸Đ· Ñ‚ĐµÑ…, ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đµ Đ±ÑŒmĐ¸
ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ°-Đ»Đ¸Đ±Đ¾ Đ¿Đ¾Đ¼ĐµÑ‰ĐµĐ½Ñ‹ Đ² Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´ÑŒ.
i Đ¿_q u e u e . put (obj e c t ( )) # Đ’Ñ‹Đ¿Đ¾Đ» Đ½ Ñ‏ Đµ Ñ‚ Ñ‏ Ñ‏
Đ¿ Đµ Ñ€ Đ²Ñ‹Đ¼
Ñ€ r i Đ¿t (' ĐŸÑ€Đ¾Đ¸ Đ²Đ¾Đ´Đ¸ Ñ‚ĐµĐ» ÑŒ Đ²Ñ‹Đ¶Đ¸Đ´Đ°ĐµÑ‚, Đ¿ Đ¾ Ñ‏ Ñ‚,
Đ° Đ²Đ»Ñ‏Ñ‚ÑŒ Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Đµ ')
ĐžĐ´Đ²Đ¾Đ²Ñ€ĐµĐ¼ĐµĐ²Đ²Đ¾Ñ‏Ñ‚ÑŒ Đ² Đ¿Đ°Ñ€Đ°Đ»Đ»ĐµĐ»Đ¸Đ·Đ¼ 171
i n_q u e u e . j o i n ( ) # Đ’Ñ‹Đ¿Đ¾Đ» Đ½ Ñ‏ Đµ Ñ‚ Ñ‏ Ñ‡ ĐµÑ‚,Đ²Đµ
Ñ€Ñ‚,Ñ‹Đ¼
Ñ€ r i nt (' ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ· Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ÑŒ Đ· Đ° Đ² Đµ Ñ€Ñ^Đ¸Đ» Đ¿Đ¾Ñ‏
Ñ‚,Đ° Đ² ĐºÑƒ Đ´Đ° Đ½ Đ½Ñ‹Ñ… ')
Â» >
ĐŸĐ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ» ÑŒ Đ¾Đ¶Đ¸Đ´Đ° ĐµÑ‚, Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡ Đµ Đ½ Đ¸ Ñ‏ Đ´ Đ° Đ½
Đ½ Ñ‹ Ñ…
ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ· Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ÑŒ Đ²Ñ‹Đ¶Đ¸Đ´Đ°ĐµÑ‚, Đ¿ Đ¾ Ñ‏ Ñ‚, Đ° Đ²Đ»Ñ‏Ñ‚ÑŒ Đ
´Đ°Đ½ Đ½Ñ‹Đµ
ĐŸĐ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ» ÑŒ Đ¾Đ±Ñ€Đ° Đ±Đ°Ñ‚,Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ‚, Đ´Đ°Đ½ Đ½Ñ‹Đµ
ĐŸĐ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ» ÑŒ Đ·Đ° Đ²ĐµÑ€Ñ^Đ¸Đ» Đ¾ Đ± Ñ€ Đ° Đ±Đ¾Ñ‚,ĐºÑƒ Đ´Đ° Đ½
Đ½Ñ‹Ñ…
ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ· Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚ĐµĐ» ÑŒ Đ· Đ° Đ² Đµ Ñ€Ñ^Đ¸Đ» Đ¿Đ¾Ñ‏Ñ‚,Đ° Đ² ĐºÑƒ Đ´Đ°
Đ½ Đ½Ñ‹Ñ…
ĐœÑ‹ Đ¼Đ¾Đ¶ĐµĐ¼ Đ¿Đ¾Đ¼ĐµÑ‏Ñ‚,Đ¸Ñ‚ÑŒ Đ²Ñ‏Đµ Ñ‏Ñ‚,Đ¸ Đ²Đ¸Đ´Ñ‹ Đ¿Đ¾Đ²ĐµĐ
´ĐµĐ½Đ¸Ñ‏ Đ²Đ¼ĐµÑ‏Ñ‚,Đµ Đ² Đ¿Đ¾Đ´ÑŽÑ^Ñ‏Ñ‏
Queue, ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Ñ‚Đ°ĐºĐ¶Đµ Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ‚, Ñ‏Đ¾Đ¾Đ±Ñ‰Đ°Ñ‚,ÑŒ
Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‡ĐµĐ¼Ñƒ Đ¿Đ¾Ñ‚,Đ¾ĐºÑƒ. ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ° Ñ‏Đ»ĐµĐ´ÑƒĐµÑ‚,
Đ¿Ñ€ĐµĐºÑ€Đ°Ñ‚,Đ¸Ñ‚ÑŒ Đ¾Đ±Ñ€Đ¾Ñ‚,ĐºÑƒ. Đ‏Đ¸Đ¶Đµ Đ¼Ñ‹ Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»Đ¸Đ¼
Đ¼ĐµÑ‚,Đ¾Đ´ c lo s e ( ) . Đ´Đ¾Đ±Đ°Đ²Đ»Ñ‏ÑŽÑ‰Đ¸Đ¹
Đ² Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´ÑŒ Ñ‏Đ¿ĐµÑ†Đ¸Đ°Đ»ÑŒĐ½Ñ‹Đ¹ Ñ‏Đ»ĐµĐ¼ĐµĐ½Ñ‚,, ĐºĐ¾Ñ‚,Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹
ÑƒĐºĐ°Đ·Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚,Đ¾ Đ¿Đ¾Ñ‏Đ»Đµ Đ½ĐµĐ³Đ¾
Đ±Đ¾Đ»ÑŒÑ^Đµ Đ½Đµ Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ‚, Đ½Đ¸ĐºĐ°ĐºĐ¸Ñ… Đ²Ñ…Đ¾Đ´Đ½Ñ‹Ñ…
Ñ‏Đ»ĐµĐ¼ĐµĐ½Ñ‚,Đ¾Đ² .
c la s s C l o s a Đ¬ l eQu e u e (Qu e u e) :
S E NTIN E L = o b j e c t ( )
d ef c l o s e (s e lf) :
s e lf . p ut (s e lf . S E NTI N E L)
Đ—Đ°Ñ‚,ĐµĐ¼ Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»Đ¸Đ¼ Đ´Đ»Ñ‏ Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´Đ¸ Đ¸Ñ‚,ĐµÑ€Đ°Ñ‚,Đ¾Ñ€ .
ĐºĐ¾Ñ‚,Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Đ¸Ñ‰ĐµÑ‚, Ñ‏Ñ‚,Đ¾Ñ‚, Ñ‏Đ¿ĐµÑ†Đ¸Đ°Đ»ÑŒĐ½Ñ‹Đ¹
Ñ‏Đ»ĐµĐ¼ĐµĐ½Ñ‚, Đ¸ Đ¿Ñ€ĐµĐºÑ€Đ°Ñ‰Đ°ĐµÑ‚, Đ¸Ñ‚ĐµÑ€Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Đµ, ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ
´Đ° Đ½Đ°Ñ…Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚, ĐµĐ³Đ¾ . ĐÑ‚,Đ¾Ñ‚,
Đ¼ĐµÑ‚,Đ¾Đ´ _iter_ ( ) Ñ‚,Đ°ĐºĐ¶Đµ Đ²Ñ‹Đ·Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ‚, Đ¼ĐµÑ‚,Đ¾Đ´ t a s k_do n
e ( ) Đ² Ñ‏Đ¾Đ¾Ñ‚,Đ²ĐµÑ‚,Ñ‏Ñ‚,Đ²ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đ¸Đµ
Đ¼Đ¾Đ¼ĐµĐ½Ñ‚,Ñ‹ Đ²Ñ€ĐµĐ¼ĐµĐ½Đ¸. Đ¿Đ¾Đ·Đ²Đ¾Đ»Ñ‏Ñ‚ Đ¾Ñ‚,Ñ‏Đ»ĐµĐ¶Đ¸Đ²Đ°Ñ‚,ÑŒ
Đ¿Ñ€Đ¾Đ´Đ²Đ¸Đ¶Đ¸Đµ Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Ñ‏
Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚,Ñ‹ Đ² Đ¾Ñ‡ĐµÑ€ĐµĐ´Đ¸ .
def ô€‏–it e rô€‏–(s e lf) :
w h i l e T r u e :
item = s e lf . get ( )
t ry :

if item i s s e lf . S E NT I N E L :
r et u r n # ÐŸ Ñ€ Ð¸ Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ð· Ð° Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð¿ Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°
yield item
f i n a l ly :
s e l f . t a s k_do n e ( )
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñ^
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð½ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð»Ñ□Ñ□
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° C l o s a Ð¬ leQu e u e . ÐŸÐ¾Ñ,Ð¾Ðº
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð° for.
class Stoppa Ð¬ l eWork e r (T h read) :
d ef ô€ƒš i n i tô€□– (s e lf , fu n c , in_q u e u e , out_q u e u
e) :
â€¢ â€¢ â€¢
d ef r u n (s e l f) :
for it em i n s e l f . in_q u e u e :
172 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 5
re s u lt = s e lf . fu n c (item)
s e l f . out_q u e u e . p ut (re s u lt)
Ð–Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð´Ð¸Ð¼ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð²,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□.
d ow n l oad_q u e u e = C l o s a Ð¬ l eQu e u e ( )
â€¢ â€¢ .
t h re a d s = [
Stop p a Ð¬ l eWo r ke r (d own loa d , d own load_q u e u e , r e s i z
e_q u e u e) ,
â€¢ . â€¢
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² , ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð
´ÐµÐ»Ð°Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð½ÑŒÑˆÐµ , Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¾Ñ,Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð» Ð¿Ð°ÑƒÐ· Ñ‹, ÐºÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ□Ðµ
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ñ‹
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ñƒ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ð¸Ñ□
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð
Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ .
for t h read i n t h rea d s :
t h re a d . s t a rt ( )
for _ i n ra n ge (1000) :
d own load_q u e u e . put (ob j e ct ( ))
d ow n l oad_q u e u e . c los e ( )
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð½ÐµÑ†, Ð´Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ð¼Ñ□Ñ□ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹
Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾Ð¼ÐµÐ´Ð¸Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ . Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹. ÐšÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð·Ð°Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹, Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¸Ð³Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ□Ñ□Ð¸Ð¼ Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„Ð°Ð·Ðµ Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸ÐÑ□Ñ□ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ð¸Ñ□ ÐµÐµ Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ . ÐŸÐ¾ Ð·Ð°Ð²Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð
Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ Ð² Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ done_q u e u e Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ , ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð¾Ñ□Ñ□ .
d ow n l oad_q u e u e . j o i n ( )
r e s i z e_q u e u e . c lo s e ( )
r e s i z e_q u e u e . j oi n ( )
u pl o a d_q u e u e . c lo s e ( )
u pl o a d_q u e u e . j oi n ( )
p ri n t (d o n e_q u e u e . q s i z e ( ) , ' Ñ□Ð» ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‡Ð°Ð±Ð¾Ñ, Ð° Ð½ Ð¾ ')
> Â»
1000 Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¾Ñ‡Ð°Ð±Ð¾Ñ, Ð° Ð½ Ð¾

Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ ÐšÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¹Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ -
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ð,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¹ Ð·Ð°
Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð² Python.
+ Ð□Ðµ Ñƒ¿Ñƒ□ÐºÐ°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ð· Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚,ÐµÑ€ÐµÐ³Ð°Ñ‚,ÑŒ Ð²Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ñ€Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð¾Ð² : Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ‚,ÑŒ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð°J1J1ÐµnÐ²Ð·Ð¼ 173
Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð² Ð¸
Ð²Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð¾Ð¼ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚,ÐµÑ€ Ñƒ,ÐµÑ‡ÐºÐ¸
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚,Ð¸ .
+ Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ðµ Queue Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚,Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚,Ð²Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ð¾Ñ‚,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ
Ð²Ð°Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ð²Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€Ð¾Ð² : Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ , Ñ€ÐµÐ³Ñƒ»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð±Ñƒ„ÐµÑ€Ð° Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐÐµÐ½Ð¸Ðµ Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ñƒ
Ð² Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð¾Ñ□ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 40. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ¹Ñ‚,Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾rÐ¾ Ð²ÑŒmÐ¾JIÐ’ÐµÐ²Ð¸Ñ□
Ð²ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸z Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
ÐŸÐ¾Ñ‚,Ð¾ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚,Ð°Ð¼
Ð²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ‚,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚,ÑŒ Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ‹
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 38. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ¹Ñ‚,Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ L o c k Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð³Ð¾Ð½Ð¾ÐºÐ¸ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ…"
Ð¸ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 39. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ
´ÐµÐ¹ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ…") . Ð˜Ð·-Ð·Ð° Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñ€Ð²Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´. Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾ÐºÐ¸ . Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÐ´ÑƒÑ€Ð¹ Ð¾
´Ð½Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´.
Ð¡Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ‚,Ð²Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ□ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚,Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
+ Ð¡ Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½ Ð±Ð¾Ñ□Ñ‡Ñ^Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ‚,Ð¸ : Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¾ 8 ÐœÐ±Ð°Ð¹Ñ‚, Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾Ðº Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□. Ð”Ð»Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¬ÑŒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð² , ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ð²
Ð¡Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÑ□Ñ□Ñ,ÐºÐ°Ð¼Ð¸, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ñ‹
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð½Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ñƒ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ . Ð□Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ‚Ðµ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ñˆ Ð¡Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð»Ð° Ñ,Ñ‹Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ "Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾"? ÐÑ‚Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ,

Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚,Ð²ÐµÑ‚Ñ□,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð¼ Ðº Ñ□ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€Ñƒ. Ð¿Ð¸ÐºÑ□ÐµÐ»Ñ□Ð¼
Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½Ðµ, Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð°Ð¼ Ð² Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ñ„Ð¸Ð·Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ñ‚. Ð¿ . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð¸Ð´Ð°
Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾
Ð½Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÐµÑ‚.
+ Ð—Ð°Ð¿ÑƒÑ□Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ² - Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‰ÐµÐµ
Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ðµ,ÐµÑ□ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¼Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ . Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ð² , Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸ÐµÐ»ÑŒÐ¾
Ð·Ð°Ð¼ÐµÐ´Ð»Ñ□Ñ, ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ.
Python Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ñƒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ□Ð¸
Ñ□ Ð¿Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑ□Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð¡Ð¾Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…
Ð½Ð° Python. ÐžÐ½Ð¸ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 6 . Ð□Ðµ
174 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 5
Ñƒ¿Ñƒ□ÐºÐ°Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð²")
. Ð¡Ñ,Ð¾Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð·Ð°Ð¿Ñƒ□ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½
Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ð¸Ð·
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¾Ð½Ð° Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐÑ€Ñˆ
, Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒ¿ÐµÑ, Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ 1 ÐšÐ±Ð°Ð¹Ñ, Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ .
Ð Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð° Ð½Ð°
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¸ Ð¾Ñ,Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÐµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° s e n d ( ) Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ñ□ y i e l d . Ð¤Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡Ð°ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s e n d ( ) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ð°
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð½Ñ□ y i e l d .
def my_co rout i n e ( ) :
w h i l e T r u e :
r e c e ived = y i e ld
Ñ€ r i nt (' ÐŸÐ¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¾ : ' , r e c e ived)
it = my_c o rout i n e ( )
n e xt (it) # ÐŸÐ¾Ð´ Ð³ Ð¾Ñ,Ð¾Ð² Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¾ Ð¿ Ñ€ Ð¾ Ð³ Ñ€ Ð°Ð¼Ñƒ
it . s e nd (' ÐŸepÐ²Ñ‹Ð¹ ')
it . s e n d (' BÑ,opoÐ¹ ')
Â» >
ÐŸÐ¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¾ : ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹
ÐŸÐ¾Ð»Ñƒ‡ Ðµ Ð½ Ð¾ : Ð’Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ,Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð¾
Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ÐŽ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐÑ,Ð¾Ñ,Ð¾
s e n d ( ) , Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð
´Ð° n ext ( ) . Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‰Ñ‰ÐµÐ³Ð¾
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ y i e l d .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ñ‹ yield Ð¸
s e n d ( ) Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ ,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ

Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð² Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚ Ð½Ð° Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¸Ð¹
Ð²Ð²Ð¾Ð´.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ÑƒÐ³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð²Ñ‹Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·
Ð²ÑÐµÑ… Ñ‚ÐµÑ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
ÐµÐ¹ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð´Ð¾ ÑÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ€ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ñ‹. ÐÐ¸Ð¶Ðµ
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ðµ ÑÐ»Ð¾Ð²Ð¾ y i e l d , Ð·Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼
Ð½Ðµ ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ , Ð¿Ð¾Ð
´Ð³Ð¾Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ñ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð·Ð²Ð½Ðµ . Ð—Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð½Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ .
ÐšÐ¾Ð´, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚ÑÑ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ ,
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ÑŒÑÑ Ð¿Ð¾ÑˆÐ°Ð³Ð¾Ð²Ð¾
Ð¸ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð·Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÑÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°.

```
it = m i n im i z e ( )
n e xt ( it ) # ÐŸÐ¾Ð´ Ð³ Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€
p r i nt ( it . s e nd ( 10 ) )
p r i nt ( it . s e n d ( 4 ) )
p r i n t ( it . s e nd ( 2 2 ) )
print ( it . s e nd ( - 1 ) )
Â» >
10
4
4
- 1
```


ÐÑ‚Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð±ÐµÑÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ
ÑÐ»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÑˆÐ°Ð³ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° s e n d ( ) . ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ°Ð¼ ,
ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ - Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸ÑÐ¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð¸Ñ… Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´.
ÐžÑ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ‚ÐµÐ¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾ÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ y i e l d Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÑÑŽÑ‚, ÑÐ²Ð¾ÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° s e n d ( )
Ð¸Ð·Ð²Ð½Ðµ . Ð’ ÑÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ ÑÐ¾ÑÑ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, ÑÑƒÑ‚ÑŒ
Ð¼Ð°Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼.
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÐµÑ‚, ÐºÐ¾Ð´Ñƒ,
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´ÐµÐ¹ÑÑ‚Ð²Ð¸Ñ Ð¿Ð¾ÑÐ»Ðµ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ y i e l d
Ð² ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ. ÐšÐ¾Ð´-Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð¸
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ ÑÑ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð§Ñ‚Ð¾ Ð½ÐµÐ¼Ð°Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ , Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð
´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹

Ðº Ð¸Ñ… Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ y i e l d .
ÐžÐ±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð²
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð°Ð½ÐµÑ€Ðµ, Ð¾Ð½Ð¸
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚, Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð¸ Ð¸Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑ□ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² Python.
Ð˜Ð³Ñ€Ð° "Ð–Ð¸Ð·Ð½ÑŒ "
ÐŸÐ¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÑ‚Ðµ Ð¼Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼
Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð²Ñ‹
Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ "Ð–
Ð¸Ð·Ð½ÑŒ" , Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð°Ñ‚ÐµÐ¼Ð°Ñ‚Ð¸ÐºÐ¾Ð¼
Ð”Ð¶Ð¾Ð½Ð¾Ð¼ ÐšÐ¾Ð½Ð²ÐµÐµÐ¼ Ð² 1 970 Ð³Ð¾Ð´Ñƒ. ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹
Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹ . Ð˜Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð´Ð²ÑƒÐ¼ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ÐµÑ‚ÐºÐ° Ñ□ Ñ□Ñ‡ÐµÐ¹ÐºÐ°Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‡ÐµÐ¹ÐºÐ°
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð· Ð´Ð²ÑƒÑ… Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹:
Ð¶Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ {alive) Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹ (empty) .
A L IV E = ' * '
Ð•ÐœÐ Ð¢Ð£ =
'
-
'
Ð˜Ð³Ñ€Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□
Ñ‚Ð°ÐºÑ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¸Ñ□ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
Ð¡ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ð°ÐºÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ ÐºÐ»ÐµÑ‚ÐºÐ¸
Ð¿Ð¾Ð´Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ , ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ… Ñ□ Ð½ÐµÐ¹ ÐºÐ»ÐµÑ‚Ð¾Ðº (Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ 8) Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð² Ð¶Ð¸Ð²Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¸ . Ð’ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹
ÐºÐ»ÐµÑ‚ÐºÐ¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ , Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð»Ð¸ Ð¾Ð½Ð° Ð¸ Ð
´Ð°Ð»ÐµÐµ Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÑƒÐ¼Ñ€ÐµÑ‚, Ð¸Ð»Ð¸ Ñ€ÐµÐ³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚,.
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð¼ S x S Ð´Ð»Ñ□ Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹Ñ€ÐµÑ… Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ð²ÑˆÐ¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð¸Ð· Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
(Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ»ÐºÐ° Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²-
176 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° Ð‘
Ð»ÐµÐ½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ²Ð° Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾) . ÐšÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°
Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚, Ñ€Ð°Ð·ÑŠÑ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ñ‹ Ð½Ðµ-
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð¶Ðµ .
0 1 2 Ð· 4
- * - - - - - * - - - - * * - - - *--
- - * * - - - * * - - * - - - - * --- - ** --
- - - * - - - * * - - - * * - - - * - -
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□rÑƒ Ð¸Ð³Ñ€Ñƒ. Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‡ÐµÐ¹ÐºÑƒ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸.
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ , Ð¼Ð½Ðµ, Ð²Ð¾-Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ… ,
Ð½ÑƒÐ¶ÐµÐ½ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ… ÐºÐ»ÐµÑ‚Ð¾Ðº. ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð
´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
c o u nt_n e i g h bo r s ( ) . ÐšÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚,, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Query

Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° y i e l d .
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Q u e ry Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
. ÐžÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¼-
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ñˆ Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ„Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ□ .
Qu e ry = n amedtu p l e (' Qu e ry ' , (' Ñƒ ' , ' Ñ… '))
Ð¡Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Qu e ry Ð´Ð»Ñ□
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ð°. Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□ y i e l d Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ A L IVE Ð¸Ð»Ð¸
Ð•ÐœÐ Ð¢Ð£. ÐÑ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð°ÐºÑ, Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ñ¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¹
Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ . Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ c o u
nt_n e i g h bo r s ( ) Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´ÐµÐ¹ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ð¾ Ð¶Ð²Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ð½Ð¸Ñ… ÐºÐ»ÐµÑ,Ð¾Ð².
def c o u nt_n e i g h bo r s (y , Ñ…) :
n_ = y i e l d Qu e ry (y + 1 , Ñ… + 0) # Ð¡ ÐµÐ² ÐµÐ Ñ€
n e = y i e l d Que ry (y + 1 , Ñ… + 1) # Ð¡ ÐµÐ² ÐµÐ Ñ€ Ð¾ -
Ð²Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð º
ÐžÐ¿ Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ» Ð¸Ñ,ÑŒ Ðµ_ , se, s_, sw, w_ , nw . . .
â€¢ â€¢ â€¢
n e igh b o r_st a t e s = [n_, n e , Ðµ_ , s e , s_ , sw , w_, n w]
c o u nt = 0
for s t a t e i n n e i ghbor_st a t e s :
if s t a t e = = A L IV E :
c o u n t += 1
ret u r n c o u n t
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ cou n
t_neighbors ( ) . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ñ„Ð¸ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ , ÐºÐ°Ðº
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹
Query Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´Ð° ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ,Ð½Ð¾Ð¹
ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ¸ . Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ count_
n e i g h b o r s ( ) Ð¾Ñ¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¹ ÐºÐ»ÐµÑ,Ð¾Ð º . Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¼Ñƒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑƒ Q u e ry , Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ s e n d ( )
Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ . Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,
Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ³Ð¾ Ð¿Ð´Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ð° Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÑ,Ð¼Ð¼ Stoplte rat ion ,
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¿apaJIJienÐ¸Ð·Ð¼ 177
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ñƒ,Ñ□ Ñ□ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€
Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹
ret u r n .
i t = cou Ð¿t_Ð¿ e i g h bo r s (10 , 5)
q l = Ð¿ext (it) # ÐŸÐ¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ð¸ Ñ, ÑŒ Ð¿ ÐµÐ² Ñ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, q u
e ry
Ñ€ r i Ð¿t (' ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, : ' , q l)
q 2 = it . s e Ð¿ d (A L IVE) # ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¾ Ñ□ Ñ,Ð¾Ñ□ Ð½ Ð¸
Ðµ q l , Ð¿ Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ q 2
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð'Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€Ðµ Ð·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, : ' , q 2)
q Ð— = it . s e Ð¿ d (A L IVE) # ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¾ Ñ□ Ñ,Ð¾Ñ□ Ð½ Ð¸
Ðµ q 2 , Ð¿ Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ q Ð—
. â€¢ â€¢
t ry :
it . s e Ð¿ d (EMPÐ¢Y) # ÐŸ Ðµ Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□ Ð½ Ð¸ Ðµ q
8 , Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ð¸ Ñ,ÑŒ c o u Ð¿ t

exc ept Stopi t e r a t i o Ð¿ a s Ðµ :
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð¡ Ñ‡ ÐµÑ,Ñ‡ Ð¸ Ðº : ' , e . v a l u e) # Ð—Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ
Ð½ Ð¸ Ðµ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ Ð½ Ð½Ð¾Ðµ ret u rÐ¿
Â» >
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ» ÑŒÑ,Ð°Ñ, : Q u e ry (y = l l , x = S)
Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ, : Qu e ry (y = l l , Ñ…=Ð±)
Ð¡Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡ Ð¸ Ðº : 2
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ, Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ° Ñ…Ð¾Ñ‡ÐµÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ñ,Ð¸
Ð² Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð² Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ñ□Ð¾Ñ□ÐµÐ´ÐµÐ¹,
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ c o u n t_n e i g h bo r
s ( ) .
Ð”IIÑ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ step_
cell ( ) . ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ□Ñ‡ÐµÐµÐº Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□
Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ T r a n s it i o n .
Ð’Ð¾Ñ, ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°Ðº Ð¶Ðµ , ÐºÐ°Ðº Ð¸
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Query .
Tra Ð¿ s it ioÐ¿ = Ð¿ amedt u p l e (' T ra Ð¿ s it io Ð¿ ' , (' Ñƒ ' ,
' Ñ… ' , ' st a t e '))
Ð¡Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° step_c e l l ( ) Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ñ,Ñ‹ ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ¸ Ð² Ñ□ÐµÑ,ÐºÐµ Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¾Ð² . ÐžÐ½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Query Ð
´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð³Ð¾
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ¸ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ,Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ cou nt_
neighbors ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ
‰Ð¸Ñ… ÐµÐµ ÐºÐ»ÐµÑ,Ð¾Ðº. Ð—Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð¾Ð½Ð°
Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□ÐºÐ°ÐµÑ, Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ¸ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°ÐºÐ¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ° Ð½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ñ,Ð°ÐºÑ,Ðµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð² . Ð˜ Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, T ra n s i t i o n , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸Ñ… , ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ .
def game_logic (st at e , Ð¿ ei g h b o r s) :
â€¢ â€¢ â€¢
def step_c e l l (y , Ñ…) :
state = y i e l d Q u e ry (y , Ñ…)
Ð¿eighbors = y i e l d f rom c o u Ð¿t_Ð¿ e i g h b o r s (y , Ñ…)
178 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° Ð‘
n ext_s t a t e = game_logi c (stat e , n e i g h bo r s)
y i e l d T ra n s it i on (y , Ñ… , n e xt_s t at e)
Ð§Ñ,Ð¾ Ð½ÐµÐ¼Ð°Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ , Ð²Ñ‹Ð·Ð½Ð² cou nt_n e i g h b o r s ( )
Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐµÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐÑ□ y i e l d f rom. ÐÑ,Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Python
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ , Ñ,ÐµÐ¼
Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½Ð¼Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÑ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð¸Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹Ñ…. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð½Ð°Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°
c o u n t_n e i g h b o r s {) , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ð¸Ð½ (Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ñ□ÑŽ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ ret u rn)

ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð µÐ·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð¾
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ step_c el l ( ) Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ð° Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ y i e l d f rom.
Ð‚Ð°ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ†, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÑŽ
Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ "Ð—Ð¸Ð·Ð½ÑŒ" ÐšÐ¾Ð½Ð²ÐµÑ‚
. ÐžÐ½Ð° Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°.
def game_log i c (s t a t e , n e i g h b o r s) :
i f s t a t e = = A L IV E :
if n e i gh b o r s < 2 :
ret u r n Ð•ÐœÐ Ð¢Ð£ # Ð£Ð¼ÐµÑ€ ÐµÑ, ÑŒ : Ñ Ð» Ð¸ Ñ^ ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼Ð°Ð»Ð¾ Ñ
Ð¾ Ñ ÐµÐ´ÐµÐ¹
elif n e i g h b o r s > Ð— :
ret u r n Ð• ÐœÐ Ð¢Ð£ # Ð£Ð¼ÐµÑ€ÐµÑ, ÑŒ : Ñ Ð» Ð¸ Ñ^ ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ Ð½ Ð¾ Ð³
Ð¾ Ñ Ð¾ Ñ ÐµÐ´Ðµ Ð¹
e l s e :
if n e ig h b o r s == Ð— :
ret u rn A L IV E # Ð’Ð¾Ñ Ñ Ñ, Ð° Ð½ Ð¾ Ð² Ð¸ Ñ, ÑŒ Ñ Ñ
ret u r n s t a t e
ÐŸÑ€Ð¾Ñ,ÐµÑ‚Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ step _ cell ( ) ,
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ñ„Ð¸ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ.
it = s t e p_c e l l (10 , 5)
q 0 = n e xt (it) # Ð Ð° Ñ‡ Ð° Ð» ÑŒ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, q u e ry
p r i nt (' Ð¯ : ' , q 0)
q l = it . s e n d (A L IV E) # ÐŸÐµ Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ð²Ð¾Ðµ Ñ Ð¾ Ñ
Ñ,Ð¾ Ñ Ð½ Ð¸ Ðµ ,
Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ð¸ Ñ, ÑŒ Ñ Ð¾ Ñ Ñ, Ð¾Ñ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ Ð¾ Ñ ÐµÐ´Ð°
p r i nt (' Ql : ' , q l)
â€¢ â€¢ â€¢
t l = it . s e n d (E MPTY) # ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ,ÑŒ q 8 , Ð¿ Ð¾Ð»Ñƒ Ñ‡ Ð¸
Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÑ^Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
p r i n t (' Ð˜Ñ Ñ…Ð¾Ð´ : ' , t l)
Â» >
ÐœÐµ : Q u e ry (y = 10 , x = S)
Ql : Q u e ry (y = l l , x = S)
Ð˜ Ñ Ñ…Ð¾Ð´ : T ra n s it ion (y= 10 , x = S , s t a t e= ' - ')
Ð¦ÐµÐ»ÑŒ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ Ñ Ð² Ñ Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ Ð²Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ð¼Ð¼
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ¸ Ð²
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²Ñ ÐµÐ¹ Ñ Ð¾Ð²Ð¾ÐºÑƒÐ¿Ð½Ð¾Ñ,Ð¸ ÐºÐ»ÐµÑ,Ð¾Ð². Ð”Ð»Ñ
Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ð¼ Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ
st ep_c el l ( ) Ð² Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ s i m u l at e ( ) . ÐÑ,Ð°
Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°ÐµÑ,
Ð¸Ð³Ñ€Ñƒ, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ÑÑ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ y i
e l d Ð·Ð½Ð°ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ‚Ñ Ð¼ 179
step_c e l l ( ) . ÐŸÐ¾Ñ Ð»Ðµ Ð¾Ð±Ð¾Ñ,Ð¾Ð¸ Ð²Ñ ÐµÑ… ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ñ, Ð¾Ð½Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,
TIC K , ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ ÐµÐ» ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ¸ Ñ,ÐµÐºÑƒÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð» Ñ Ð²Ð¾Ðµ
Ñ Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ñ Ð½Ð¸Ðµ .
Ð¿ÐµÐº = obj e c t ( )
def s i m u l a t e (h e ight , widt h) :
wh i l e T r u e :
for Ñƒ i n r a n g e (h e i ght) :
for Ñ… i n r a n g e (w i d t h) :
y i e l d f rom s t e p_c e l l (y , Ñ…)
y i e l d Ð¿ Ðµ Ðº
Ð’ Ñ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ s i m u l at e ( ) Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ñ Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð½Ð¾ Ðµ

Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ□ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ð¹. ÐœÑ‹ ÐµÑ‰Ðµ Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð½ Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸ , Ðº Ð°Ðº Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□ÐµÑ‚,ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð»Ð¼Ð° Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ‬ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°Ñ… Python, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÑˆÐ½Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Query . T r a n s it ion Ð¸ Ð¿ÐµÐº
Ð¸ ÐºÐ°Ðº Ð·Ð°Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ□,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¼Ð
Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ° Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ñ□Ñ□Ð½Ð°.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸Ð· Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ðµ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ step_c el l ( ) , Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ,Ð°ÐºÑ, Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð² .
ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð³Ð¾ . Ð¿Ð¾ÐºÐ°
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
s imu l a t e ( ) .
Ð’ Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¸Ñ, ÐºÑ€Ð°Ñ□Ð¾Ñ,Ð° Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼ Ð¼ . ÐžÐ½Ð¸
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð½Ð° Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÐ¸ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ,ÑŒÑ□ÑŒ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ, Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ñ, Ñ□Ð²Ñ□Ð·ÑŒ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ð³Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ□Ñ, Ð¸Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð»Ñ□Ð¸Ñ□ . ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¼ , Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð
´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼Ð¼
ÑƒÑ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð½Ð¾Ð¼
Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²ÑŒÐ¼Ð»Ñ€Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ s imulate ( )
Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð¼Ð¼ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ñƒ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ð¼ ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ð¹
ÐºÐ»ÐµÑ,ÐºÐ¸ Ñ□ÐµÑ,ÐºÐ¸ . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ□ÐµÑ,ÐºÑƒ.
c l a s s G r i d (obj e ct) :
def ô€ƒšin itô€ƒš(s e l f , h e i ght , w i d t h) :
s e l f . h e ight = h e ight
s e lf . widt h = width
s e lf . rows = [ ]
for _ i n range (s e l f . h e ight) :
s e l f . rows . a p p e nd ([EMPTY] * s e lf . wi dt h)
def ô€□–st rô€□– (s e l f) :
â€¢ â€¢ â€¢
Ð¡ÐµÑ,ÐºÐ° Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ,ÑŒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñ‹ , Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð¯Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼ Ð·Ð° Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ,
Ð±Ñƒ Ð´Ñƒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð°
180 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 5
Ð´Ñ€Ñƒ Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñ, Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ□ Ñ□ÐµÑ,ÐºÑƒ Ð²
Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ð±ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½Ñ‡ÐµÑ□Ð¾Ð¼ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð¾.
d ef q u e ry (s e lf , Ñƒ , Ñ…) :
ret u rn s e l f . rows [y % s e lf . h e i g ht] [x % s e lf . wi dt
h]
def a s s ign (s e l f , Ñƒ , Ñ… , stat e) :
s e l f . rows [y % s e lf . h e i g ht] [x % s e l f . w i dt h] = s
t a t e
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ†, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€Ð¿ÐµÑ,Ð¸Ñ€Ñƒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□

, Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹ s im u l a t e
( ) Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ð¸ ÐµÐµ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð¸Ð½Ð¼Ð¸.
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸. ÐÑ‚Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð² Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…
Ð²Ð¾ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ñ□ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ . ÐžÐ½Ð°
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ‚, Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐºÐ»ÐµÑ‚Ð¾Ðº ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñˆ Ð°Ð³, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ñ□ÐµÑ‚ÐºÑƒ, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÑƒÑŽ
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ðµ .
d ef l iv e_a_gen e r a t i o n (g r i d , s i m) :
p rogeny = G r i d (g r i d . h e ight , g r i d . w idt h)
item = n e xt (s i m)
w h i l e i t em i s n o t T I C K :
if i s i n s t a n c e (item, Qu e ry) :
s t a t e = g r i d . q u e ry (item . y , i t em . x)
item = s im . s e n d (s t a t e)
e l s e : # Ð”Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ, ÑŒ T r a n s it io n
p rogeny . a s s i gn (item . y , i t em . x , item . st a t e)
it em = n ext (s im)
ret u r n p rogeny
Ð§Ñ‚Ð±Ñ‹ ÑƒÐ²Ð¸Ð´ÐµÑ‚� ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ□
, Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□ÐµÑ‚ÐºÑƒ Ð¸
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐµ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ÿ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¯Ð½Ð¼. ÐÑ‚Ð¸
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð´, Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ "Ð¶Ð¸Ð²Ñ‹Ðµ" ÐºÐ»ÐµÑ‚ÐºÐ¸
Ð¾Ñ€Ð°Ð·ÑƒÑŽÑ‚ Ð½ÐµÐºÑƒÑŽ Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ñƒ.
g r i d = G r i d (S , 9)
g r i d . a s s ign (0 , Ð— , A L IV E)
. . â€¢
p r i nt (g rid)
> Â»
- - - * - - - - -
- - - - * - - - -
- - * * * - - - -
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸Ð³Ð°Ñ‚� Ð¸Ð³Ñ€Ñƒ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñƒ
Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· .
Ð'Ñ‹ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ‚Ðµ , ÐºÐ°Ðº Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð° , Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð°Ð¼ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹, Ð·Ð°Ð»Ð¾Ð¶Ð¸ÐÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ game_logi c ( ) , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ□ÐµÑ,ÐºÐµ
Ð²Ð½Ð¸Ð· Ð¸ Ð²Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¾.
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ñ€Ñ€ÐµÐ¼Ð²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð· 181
c l a s s Column P r i n t e r (o b j e c t) :
# " .
columns = Column P r i n t e r ( )
s im = s im u l at e (g r i d . h e ight , g r i d . wi dt h)
for i in range (S) :
c o l u m n s . a ppend (st r (g r i d))
grid = l i v e_a_ge n e ra t i o n (gr i d , s im)
p r i nt (c o lumn s)
Â» >
0 1 2 Ð·
- - - * - - - - -
- - - - * - - - - - - * - * - - - - - - - - - * - - - - - - - * - - - - -
- - * * * - - - - - - - * * - - - - - - - * - * - - - - - - - - - * * - - -
- - - * - - - - - - - - * * - - - - - - - * * - - - -
4
- - - - * - - - -
- - - - - * - - -
- - - * * * - - -

Ð□Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡Ñ^ÐµÐ¹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð¹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð°
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸Ð
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ game_l ogi c ( ) Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚
Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ‰ÐµÐ³Ð¾
ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚Ь Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð° Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸
Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€Ð¸Ñ‚Ь Ñ□Ñ„ÐµÑ€Ñ‹ Ð²Ð·Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ð³Ð¾
Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ»ÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ Ñ□ÑƒÑ‰Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÑ…
Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² Qu e ry , T r a n s i t ion Ð¸ Ð¿ÐµÐº. ÐÑ‚Ð¾
Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð»Ð¸Ð²Ð¾ Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ€ÐµÑ‚. ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð¡Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð² Python 2
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ , Ð² Python 2
Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼
Ð¸Ð·ÑŽÐ¼Ð¸Ð½Ð¾Ð¸ , ÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ð°ÑŽÑ, Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ñ Ñ□Ð»ÐµÐ³Ð°Ð½Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²
Python 3 . Ð ÐµÑ‡Ñ Ð¸Ð´Ðµ, Ð¾ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…. Ð’Ð¾-
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð
yield from. ÐÑ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð¾Ð¼Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ðµ
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð² Python 2, Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ†Ð¸ÐºÐ» Ð² Ñ,Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð
´ÐµÐ»ÐµÐ³Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡Ð¸Ð¹ .
Pyt hon 2
def d e l egated ( ) :
y i e l d 1
y i e l d 2
def c ompo s ed ( ) :
y i e l d ' Ð□ '
for v a l u e i n d e l egat ed ( ) : # y i e l d from Ð² Pyt hon Ð—
y i e ld va l u e
y i e l d ' Ð’ '
182 Ð“J1Ð°Ð²Ð° 5
p r i n t l i st (c omp o s ed ( ))
Â» >
[' Ð□ ' , 1 , 2 , ' Ð’ ')
Ð’Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ†ÐµÑ€Ð¶ÐºÐ¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¸Ð· Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Python 2. Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ t ry / e x c e
pt / fi n a l ly , Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ .
Pyt h o n 2
c l a s s My Ret u rn (E x c ept ion) :
def _in it_(s e l f , v a l u e) :
s e l f . va l u e = v a l u e
def d e legated ( ) :
y i e l d 1
ra i s e My R et u rn (2) # ret u r n 2 Ð² Pyt h o n 3
y i e l d ' Ð□Ðµ Ð´Ð¾Ñ□ Ñ, Ð¸ Ð³Ñƒñ,Ð¾ '
def c ompo s ed ( ) :

t ry :
for v a l u e i n d e l egated ( ) :
y i e l d v a l u e
e x c e pt My Ret u rn a s Ðµ :
o u t p u t = e . va l u e
y i e l d o u t p u t * 4
p r i n t l i st (c om p o s ed ( ))
Â» >
[1 , 8)
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚,ÑŒ
+ Ð¡Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ‰Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‚ Ñ‚Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð± Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð²Ð¾Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ Ð´ÐµÑ‚Ñ‚Ñ,ÐºÐ¾Ð² Ñ,Ñ‹Ñ‚Ñ‡ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
+ Ð’ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ yield
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ем ,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ s e n d ( ) Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° Ð¸Ð·
Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° .
+ Ð¡Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ð²Ð»ÑŽÑ‚Ñ‚Ñ‚ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼Ð½Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ‚Ð²Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð»Ð³Ð¸Ð¸Ð¸ Ð²Ð¾Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð²Ð¾Ð·Ð¸Ð¸ÐºÐ°Ñ‚ Ð½Ñ‚Ñ‚
, Ñ‚Ð²Ñ‚Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð¾
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¸. Ð”Ð°Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ¾Ð´Ð° (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ 58. Ð¡Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° -
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¬Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ,
Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ - Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ñ") Ð²Ð°Ñˆ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ‚Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ðµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð²Ð°Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÐ»Ð¾Ñ‚ Ð±Ñ‹
Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ñ‚Ð¾Ð²Ñ€Ñ‚Ñ…Ñ… ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ñ…Ñ… ,
Ð¾Ð±Ð¾Ñ€ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¯Ð´Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ , Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð¥Ñ,ÑŒ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¼ Ð¸Ð· Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð³ Ð±Ñ‹
Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¾Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐÐ¸Ð Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ‚ÐÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð°Ð¶Ð¾Ð¼Ð½Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¬Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ‚ÐÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐÐ¸Ð Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ‚ÐÑ‹ CPU?
Ðš Ñ‚Ð¾Ð¶Ð¾Ð»Ð¬Ð¾Ñ‚Ð¬, Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»Ñ‬Ð½Ð°Ñ‚ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð°
Ð¬Ð¼Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Python (GIL)
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¬Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ñ Ð¬Ñ‚Ñ,Ð¬Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð»Ð»ÐÐ¬Ð¼ Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¬Ñ… (Ñ‚Ð¼ .
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ 3 7 . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‬Ð·Ð¾Ð²Ð¬Ñƒ
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¬ Ð´Ð»Ñ‚ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¬Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¬Ñ‚ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹
Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°, Ð½Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ‚ Ð¿Ð°Ñ€Ð»Ð»ÐÐ¬Ð¼") ,
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñƒ Ð²Ð°Ñ€Ð¬Ð°Ð½Ñ‚,
Ð½Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¬Ð¬,. Ð•Ñ‰Ð¼ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ñ,Ð¬Ð¿Ð¬Ñ‡Ð½Ð°Ñ‚ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¬Ñ‚ - Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¬Ñ‚Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ð¬Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ

ÐºÑ€Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð¡ . ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð½Ð¸Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¶Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ð°Ñ□ Ðº "Ð¶ÐµÐ»ÐµÐ·Ñƒ"
Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Python,
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼Ðµ. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ð¡-Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¸ . Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ð´ÐµÑ€ CPU . API Ð´Ð»Ñ□ Ð¡-Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹. Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð² Python, Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½
Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð°Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð¹Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð°.
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹Ðº Ð¡ -
Ð·Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ðµ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐµ .
ÐšÐ¾Ð´. ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python,
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐºÐ¸ Ð½Ð° Ð¡ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼.
ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚, Ð¾Ð±ÑˆÐ¸Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ,
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð°
Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð°
Ð¸ Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ðµ Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº . Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÑ□Ñ□Ð½Ñ□ÐµÑ‚,
Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ ÑˆÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□ÐºÐ¾Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ Ð¡-
Ñ€Ð°Ñ□ÑˆÐ¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Python, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ .
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, ÑƒÑ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð¸Ð½Ñ‚Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ñ□ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°Ðº Cython (http : / / cyt hon . o rg) Ð¸ Numba (http : / / n umba .
pydat a . o rg) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´ Ðº Ð¡ .
Ð¡ÑƒÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ð¡ Ñ‡Ð°Ñ‰Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ . Ð’ Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° Python Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð°
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ð¸Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ , Ð¸, Ñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ , Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð² Ð¿Ð¾Ð»-
184 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 5
Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼Ñƒï¿½Ñ†ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¡ Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð°
Ðº
Ð°Ð¿Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² . Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ðµ ÐºÑƒÑ□ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð
´Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ñ€Ð¸Ñ□ÐºÐ¸ Ð¸ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚,
Ñ‚Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð
´Ð°. Ð□Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ□ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ

Ð»ÑƒÑ‡Ñ^Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ð°Ñ^Ð¸Ñ…
Ð¸Ð½Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ†Ð¸Ð¹ Ð² Python Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ,Ñ€Ñƒ Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ .
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ m u l t i proc e s s i n g , Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ¿Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ co n c u r rent . fut u re s . Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð· Ñ,Ð¾. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼
Ð½Ñƒ¶Ð½Ð¾ . ÐžÐ½ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ð´ÐµÑ€ CPU , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Python Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ
Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ð¾Ð² . ÐÑ,Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ‹ , Ð° Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ðµ Ñ□ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ…
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ð¾Ð²Ð²ÐºÐ¸ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² , Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹
Ð¾Ñ, Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð·Ð°Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ□Ð´Ñ€Ð¾ CPU Ð¸ Ð¼Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ□Ñ□Ñ‹Ð»ÐºÑƒ Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ , Ð¾Ñ,ÐºÑƒÐ´Ð° Ð¾Ð½ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡Ð°ÐµÑ,
Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐÐ¹ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹
ÐºÑƒÐ´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ·Ñƒ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‹.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÐµÐ¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½ÐÑ,Ðµ Ð²Ñ€ÐÑ,Ðµ
Ð²Ñ‡Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Python Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ□Ð´ÐµÑ€ CPU . Ð’ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð¸Ð»ÑŽÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð±ÐµÑ€ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐÐ½Ð¸Ñ□
Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰ÐÐ³Ð¾ Ð´ÐÐ¸Ð¼ÐÐÐÑ‹Ñ…
Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» . ÐšÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾, Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ
Ñ,Ðµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ,
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ðº Ð¶Ð¸Ð´ÐºÐ¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ ÑƒÑ€Ð²Ð½ÐÐ½Ð¸Ñ□ Ð□Ð°Ð²ÑŒÐµÐ-
Ð¡Ñ,Ð¾ÐºÑ□Ð°, Ð¾Ð´Ð½Ð¾ÐºÐ¾Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ñ^Ð¸Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð±ÑƒÐ´
´ÐµÑ, Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ‡Ð½Ð¾.
def g c d { p a i r) :
Ð° , Ð¬ = p a i r
low = m i n (a , Ð¬)
f o r i i n r a n g e (low , 0 , - 1) :
if Ð° % i == 0 a n d Ð¬ % i == 0 :
ret u r n i
ÐŸÑ€Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐÐ¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð²
Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð¼Ð¼ÐÐ¼.
Ð´Ð»Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ñ□Ñ,ÐµÑ,
Ñ□ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð°
Ð’Ð¥ÐžÐ”Ð□Ð«Ð¥ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
n u m b e r s = [{ 1963 309 , 2 2 6 5 9 7 3) , { 203067 7 , 3 8 14 1 7
2) ,
{ 1 5 5 1645 , 2 2 29620) , { 203 9045 , 2020802)]
st a rt = t i me ( )
re s u l t s = l i st (ma p (gc d , n u m b e r s))
e n d = t i me ( )
Ñ€ r i nt (' Ð— Ð° Ð½ Ñ□Ð» Ð¾ % . Ð—f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (e n d - st a
rt))
> Â»
Ð— Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ 1 . 1 70 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒ Ð½Ð´
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¿Ð°Ñ€Ð°.JÐ¨Ðµ.1111Ð°Ð¼ 185

Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð µ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾rÑ†ÑŒÑŽ
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² Python Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ€Ð²Ð´ÐµÑ, Ðº ÑƒÑ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ð¾Ð² ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ GIL
Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ñ□Ñ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñƒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Python Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ñ□Ð´ÐµÑ€ CPU .
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼
Ñ,Ðµ Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð½Ð¾ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ con c u r rent . futu re s ,
Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð½ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ð° Th read Pool E x e c u t o r
Ð¸ Ð´Ð²Ñƒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² (Ð¿Ð¾
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒ Ñ□Ð´ÐµÑ€ Ð² CPU Ð¼Ð¾ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ð°)
sta rt = t i me ( )
pool = Th readPoo l E xe c ut o r (ma x_wo r k e r s = 2)
re s u l t s = l i st (pool . ma p (gc d , n u m b e r s))
end = t ime ( )
Ñ€ r i nt (' Ð– Ð° Ð½ Ñ□Ð» Ð¾ % . Ð–f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - s t a
rt))
Â» >
Ð– Ð° Ð½ Ñ□Ð»Ð¾ 1 . 199 Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, ÐµÑ‰Ðµ Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½ÐµÐµ Ð¸Ð·-
Ð·Ð° Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð² ,
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð¾Ð±Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿ÑƒÐ»Ð°
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð² .
Ð□ Ñ,ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ñ□ÑŽÑ€Ð¿Ñ€Ð¸Ð¸Ð·: Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð² Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÑƒ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ð¼
Ñ‡ÑƒÐ´Ð¾. Ð•Ñ□Ð» Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Th readPoo l E xe c utor
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ
P roce s s Pool E x e c u t o r Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ c on c u rrent . fut u
re s , Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
ÑƒÑ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ .
sta rt = t i me ( )
pool = P roc e s s Pool E x e c u t o r (ma x_wo r ke r s = 2) # T h e
o n e c h a nge
re s u l t s = l i st (pool . ma p (gc d , n u m b e r s))
end = t ime ( )
Ñ€ r i nt (' Ð–Ð° Ð½Ñ□Ð»Ð¾ % . Ð–f Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´ ' % (en d - s t a
rt))
Â»>
Ð– Ð° Ð½ Ñ□Ð»Ð¾ 0 . 66Ð– Ñ□ Ðµ ÐºÑƒÐ½Ð´
ÐšÐ°Ðº Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ,Ðµ , Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»Ñ□Ñ,Ð°Ñ,, Ð¿Ð¾Ñƒ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð½Ð° Ð¼Ð¾ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÐ¼ Ñ□ Ð´Ð²ÑƒÑ…ÑŠÑ□Ð´ÐµÑ€Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ , Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ñ…! Ð–Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð°Ð»Ð¾
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼? Ð’Ð¾Ñ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ P roc e s s Pool E x e c u t o r (Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð½Ð·Ð¾Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ†Ð¸Ð¹
, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¼ m u l t i p roces s i
ng).
1 . ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ, ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ, Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð· Ñ□Ð¿Ñ□ÐºÐ° n umbers
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ map ( ) .
2 . Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ, ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾rÑ†ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ p i c k l e
(Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 44 . ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹Ñˆ Ð¹Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ð
´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ p i c k l e
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ c opyreg").

3 . ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð° Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð¿Ñ€ÐµÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¾ÐºÐµÑ‚.

4 . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Python,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ p i c k l e Ð² Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ .
5. Ð˜Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ Python, Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ g c d ( ) .
6 . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ðº Ð²Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»-
Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸.
7 . Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚, Ð² Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ñ‹ .
8 . ÐšÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¼
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ñ□Ð¾ÐºÐµÑ‚.
9 . Ð”ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾ Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Python Ð² Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ.
1 0 . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚ Ñ□Ð»Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² ,
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸, Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº, Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ñƒ.
Ð□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ□ Ð½Ð° Ñ‚Ð¾ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð¶ÑƒÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ‹Ð¼Ð¸,
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ m u l t i p roc e s s i n g Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ P roc e s s Pool E
x e c u t o r Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ»Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Ð¾Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð°Ð» Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼.
Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð²ÑƒÑ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐ¾Ð² , -
Ñ□Ñ‚Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ°
Ð¸Ð»Ð¸ Ð°Ñ‚Ð¾Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ m u l t i p roc e s s ing
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¾ Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼Ð¸ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð°Ð¼Ð¸ , Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ .
ÐÑ‚Ð° Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð° Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ½Ð° Ð´Ð»Ñ□
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□ÐºÐ¸Ðµ
Ð¸ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹, Ð½ÐµÐ²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¸ , Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ° Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ð¹ . ÐŸÐ¾Ð´ Ñ‚ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½Ð¾Ð¼ "Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ"
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼ÐµÐ²Ð°ÑŽ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸ , Ð½Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑ□Ñ□ Ð²
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
Ð□Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□ Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ð·
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ , Ð½Ð¾
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚, Ð¸ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹ .

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñ^Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ‚ÐµÑ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¸ÐºÐ°Ð¼ , Ñ‚Ð¾
Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ð² Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð¸ Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ m u l t i p roces s i ng
Ñ□Ð²ÐµÐ´Ñƒñ, Ð½Ð° Ð½ÐµÑ, Ñƒñ□ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð·Ð° Ñ□Ñ‡ÐµÑ, Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼Ð°. Ð□Ð°
Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ð¹ Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ðµ m u l t i p ro c e s s i n g
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñƒñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ,Ñ‹Ðµ
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°, Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ , Ð¼ÐµÐ¶Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð½Ñ‹Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð²ÐºÐ¸
, Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸-Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹ . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²Ñ□Ðµ
Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ€
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ . ÐžÐ±Ñ□Ñƒð¶Ð´Ð°Ñ,Ñ€ Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ€Ð¾Ð¾ Ðº
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ð°, Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ñƒð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»Ñ€Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¿Ñ□Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ð¼ Python, ÑƒÐ¶Ðµ
Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»Ñ€Ð½Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. Ð Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð½Ð° Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ€Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ñ‹ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð»ÐµÑ‡Ð¬Ñ□Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð² ÐµÑ‰Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ð±Ñ□ÑƒÐ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹ .
ÐžÐ´Ð²Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ð²Ð²Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð°Ð¿:Ð¿ÐµÐ¿Ð¸Ð·Ð¼ 187
Ð¯ Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð¾Ð²Ð°Ð» Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,Ñ€ Ð½Ð¿Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ…
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ m u l t i proc e s s i n g Ð¸ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð¾
Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ€ Ð¸Ñ… Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ€ c on c u r rent . fut u re s .
ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ñ,Ñ€ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð²ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Th read Pool E x e c utor Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡
Ñ□ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼, Ð½Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…,
Ð² Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ñ…. Ð’Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ
Ñƒñ□ÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° P roc e s s Pool E x e c u t o r . Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ðµ†,
Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ð º Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ñ‡ÐµÑ€Ð¿Ð°ÐµÑ,Ðµ Ð²Ñ□Ðµ
Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ Ð²Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ , Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð°Ð½Ð¸Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ m u l t i p ro c e s s i n g .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒð¶Ð´Ñ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ ÐŸÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ , Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□ Ñƒð·ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð°Ð¼Ð¸ CPU ,
Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ð¡ -Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼Ñ, Ñ□Ð»Ñƒð¶Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±Ð¼ÐÐ¼
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ€Ð¾Ð¸
Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»Ñ€Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð´Ð° Python. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð
´Ñ…Ð¾Ð´ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ
Ð±Ð¾ÑŒÑ^Ð¸Ð¼Ð¸ Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸
Ñ‡Ñ€ÐµÐ²Ð°Ñ, Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº.
+ ÐœÐ¾Ð´Ñƒð»ÑŒ m u l t i p ro c e s s i n g Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ ,
Ð¾Ð±Ñ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¼Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð²
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ Ð² Python Ñ□ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÑ‹Ð¼ Ñƒñ□Ð¸Ð»Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ .

+ Ðš Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ‹Ð¼ ÑŒÑ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ m u lt i p roc e s s i
n g Ð»Ñƒñ‡ÑˆÐµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ con c u r rent . fut u re s
Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Proc e s s Poo l E xe c utor.
+ Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ð·Ð²Ð¸Ñ,Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□
m u l t i p roc e s s i n g Ð²Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð¸Ñ… Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ .

Ð’ Ñ□ Ñ, Ñ€ Ð¾ Ðµ Ð½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¼ Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸
ÐŸÐ¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð½Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð¾Ð¹ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ,ÐµÐºÐ¸ Ð²
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ðµ Python Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒð µÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¦Ð¿Ñƒ
"Ð±Ð°Ñ,Ð°Ñ€ÐµÐ¹ÐºÐ¸ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¿Ð»ÐµÐºÑ,Ðµ" . ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ
Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð¼
ÐºÐ¾Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒñ□ Ð¾Ñ, Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ□Ðº Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ . Ð□ÐµÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ñ□ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾
Python Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ, Ð²Ð½Ñƒñˆ Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÐµÐ¹ , Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ñƒñ□Ð¸Ð»Ð¼Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð° Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¹, ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð°Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¿Ð»ÐµÐºÑ,Ñƒð µÑ, Ñ□Ñ□ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñƒñ□Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð²Ð°Ð° Ð¿Ð¾ Ñƒñ¼Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð»Ð° Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°.
ÐŸÐ¾Ð»Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÐµÐ¹
Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²ÐµÐ»Ð¸Ðº. Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÐºÐ½Ð¸Ð³Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ□Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¿Ð¾Ð»Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð¼
Python , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ð¾Ð¼ Ð±Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»Ð¬Ð¸ÐÐ¾Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°.
ÐÑ,Ð¸ Ð¶Ð¸Ð½Ðµ½Ðµ½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ñ€Ðµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐµ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ,Ð°ÑŽÑ, Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ðµ Ð·Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¾Ñ‡Ð¸Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð«Ñ€Ðµ
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ð°Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´ Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 42. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ð¹Ñ,Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ f unctools . wraps
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð¶Ð¼, Ð½Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ñ‹
Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ð¼Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ Ðº†Ð¸Ð¸. Ðñ,Ð¾
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð« Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐµ Ñ□Ñ,ÐµÐºÐ° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¼ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð´ÐµÐºÐ¾Ð¼Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€.
def tra ce(func):
def wrapper(*args, **kwa r gs):
result = func (*args , **kwargs)
print('%s(%r, %r) -> %r ' %
(func .ô€—nameô€—, args , kwa rg s, re sult))
return result
return wrapper
190 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 6
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»

@.
@t ra c e
d e f f i b o n a c c i (n) :
" " " Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ n - e Ñ‡ Ð¸ Ñ Ð» Ð¾ Ð¤ Ð¸ Ð±Ð¾ Ð½ Ð° Ñ‡ Ñ‡ Ð¸
" " "
if n i n (0 , 1) :
ret u rn n
ret u r n (f ibon a c c i (n - 2) + f i bo n a c c i (n - 1))
Ð¡Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» @ Ñ Ð¤Ð²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñƒ Ð´ÐµÐ¤Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°
Ð”Ð¢IÐ¯ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð¾Ð½
Ð¾Ð±ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚. Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¸, Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ñ‚Ñ Ð¸
f i b on a c c i = t ra c e (f i b o n a c c i)
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ð´ wrapper Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ñ‚ÐµÐ¼ Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚Ñ ÐºÐ¾Ð´
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ f i bo n a c c i , Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ñ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ñ
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð¤
´Ð¾Ð¼ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ñ€ÐµÐºÑƒÑ€Ñ†Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ Ñ‚ÐµÐºÐ° .
f i bo n a c c i (Ð—)
Â» >
f i b on a c c i ((1 ,) , { }) - > 1
f i b o n a c c i ((0 ,) , { }) - > 0
f i b o n a c c i ((l ,) , { }) - > 1
f i bon a c c i ((2 ,) , { }) - > 1
f i b on a c c i ((Ð— ,) , { }) - > 2
ÐÑ‚Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ð²Ñ Ðµ Ñ Ð½ÐµÐ¿Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ‹Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ Ñ„ÐµÐºÑ,. Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ñƒ Ð
´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ , Ñ,. Ðµ. Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ Ñ , Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð²ÐµÑ Ñ‡Ñ,Ð¾. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð¼Ð½Ð°
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ Ñ f i bon a c c i .
p r i n t (f i bon a c c i)
Â»>
< f u n c t i o n t ra c e . < l o c a l s > . w ra p p e r at
0x107f7ed08 >
Ð£Ñ Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÑ,Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñƒ Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ðµ Ñ Ñ,Ð¾Ð»Ñ ÑƒÐ¶ Ñ,Ñ€ÑƒÐ
´Ð½Ð¾ . Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ t r a c e ( )
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ w r a p p e r ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑ
Ð¾Ð½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ Ð¼Ñ,. Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
wrappe r ( ) - Ñ Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ Ð²Ð°Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸
f i bon a c c i Ð²Ð¾ Ð²Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ‰ÐµÐ¼
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ Ð² Ñ Ð¸Ñƒ Ð´ÐµÐ¹Ñ Ð²Ð¸Ñ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾.
Ð¿Ð¾Ñ Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ñƒ Ð¾Ð¼Ñ Ð´ÐµÑ Ð¾Ð»Ð¸Ð¸Ñ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ
Ð¸Ð½Ñ Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² . Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ñ Ñ‰Ñ‰Ð¸Ñ…
Ñ€ÐµÑ,Ñ€Ð¾Ñ Ð¿ÐµÐºÐ¾Ñ†Ð¸Ñ, Ñ,Ð°Ðº Ñ… Ðº Ð°Ðº Ð¾Ñ‡Ð¸Ðº (Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 57. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñ Ð·Ñƒ Ð¹Ñ,Ðµ
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ñ‹Ñ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÑƒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ñ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°
pd b") Ð¸ Ñ ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ñ€
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 44.
ÐŸÐ¾Ð²Ñ‹Ñˆ Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ñ,Ñ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ p i c k l e Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ c opyreg") .
Ð’Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ-Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ¼ 191
Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€, Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ h e l p ( )
Ð±ÐµÑ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð¾Ð½Ð° Ð² Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ð¼ÐµÑ,Ð°

Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ f i bon a c c i ( ) .
help (f i bon a c c i)
Â» >
Ð¡ Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ðº Ð° Ð¿ Ð¾ Ñ„Ñƒ Ð½ Ðº Ñ† Ð¸ Ð¸ w r a p p e r - Ð² Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ» Ðµ _ma in_ :
wrappe r (* a rgs , * * kwa rgs)
Ð ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð² Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
wraps ( ) Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ f u n ctool s . ÐÑ‚Ð¾
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ , ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ð² . Ð‘ÑƒÐ´ÑƒÑ‡Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ðµ Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ðº Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
wrapper ( ) . Ð¾Ð½ Ñ□ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð°
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾ Ð²Ð½ÑƒÑ‚Ñ€Ð½Ð½Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²Ð¾ Ð²Ð½ÐµÑ^Ð½ÑŽÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ .
d e f t r a c e (fu n c) :
@wr a p s (fu n c)
def wra pp e r (* a rg s , * * kwa rgs) :
. â€¢ â€¢
ret u r n w r a p p e r
@t race
def f i bona c c i (n) :
. . .
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ h e l p ( ) Ð
´Ð°ÐµÑ, Ð¶ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ, Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð´Ð»Ñ□ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .
h e l p (f i bo n a c c i)
Â» >
Ð¡ Ð¿ Ñ€ Ð° Ð² Ðº Ð° Ð¿ Ð¾ Ñ„Ñƒ Ð½ Ðº Ñ† Ð¸ Ð¸ f i bon a c c i - Ð² Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ» Ðµ _ma i n_ :
fibonac c i (n)
Ð’Ð¾Ð· Ð²Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ n - e Ñ‡ Ð¸ Ñ□Ð» Ð¾ Ð¤ Ð¸ Ð±Ð¾ Ð½ Ð° Ñ‡ Ñ‡ Ð¸
Ð’Ñ‹Ð·Ð²Ð² h e l p ( ) - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸Ñˆ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸ Ð·
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð² Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ,
ÐºÐ°Ðº Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð¼ÐÐ¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¬ Ð¿Ð¾Ñ€Ð¯Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¬ Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ… Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ€Ð¾Ð².
Ð¤Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Python Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚, Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ñ□Ñ‚Ð°Ð½
´Ð°Ñ€Ñ‚,Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€
, _n ame_, _mod u l e), ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‹Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€ Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¼
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ w r a p s ( ) Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑ„, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¬ ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐÐ¿Ð¾Ð½ÐÐ½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ð¾Ð²ÐÐµÐ´Ðµ.
Ð§Ñ, Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ€ÑƒÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,Ñ€
+ Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ‹ - Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ñ€ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ□Ð° Python,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½Ð¾Ð¼
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ð¸Ñ„Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ€ÑƒÑŽ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
192 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 6
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ€ Ð¾ Ñ□Ñ,Ñ€Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² , Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¸Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ñ□Ð¿ÐµÐºÐ¾Ñ†Ð¸ÑŽ, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÐºÐ°Ðº Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ¸
.
+ Ð’Ð¾ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ð½ÐÐµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ,Ðµ Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ€Ñ‹ Ð¸Ð·Ð·
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐœÐžÐ´Ð£Ð›Ð¯ f u n ctool s .

Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 43. ÐžÐ±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð²:Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð²Ð¾rÐ¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð²
t ry / f i n a l ly Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ Ð¾Ñ†Ð¸Ð¹
context l i b Ð¸ wit h
Ð’ Python Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ Ñ†Ð¸Ñ wi t h Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ Ð´Ð»Ñ
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð´
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð² Ñ‚Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¼Ð½Ñ,ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ñ,Ðµ.
Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ (Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 38.
Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Lock
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð³Ð¾Ð½Ð¸Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð²
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ°Ñ…") Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ð²
Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ‚Ñ… with Ð´Ð»Ñ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾
ÐºÐ¾Ð´ Ð² Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ… Ñ Ð¾Ñ,Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð¾Ð²Ð»Ñ‚Ð¬Ñ,Ñ‚Ñ
Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ,Ð¾Ð³Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÑƒÐ´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ
Ð±Ð¾Ð¼ÐºÐ¸Ñ€Ð¾ÐºÐ°.
loc k = L o c k ( )
with l oc k :
Ñ€ r i nt (' Ð£Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð° Ð½ Ð¸ Ð±Ð» Ð¾ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ðº Ð¸ ')
ÐŸÑ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÑ‚ Ñ‚ÐºÐ²Ð¸Ð²ÐµÐ½Ñ,ÐµÐ½Ñ Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ð£Ð®Ñ‰ÐµÐ¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ t ry/
fi n a l ly , Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Loc k Ð½Ð°Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð¸Ð·Ð¸Ñ€ÑƒÑ, Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑŽ
wi t h .
lo c k . a c q u i r e ( )
t ry :
Ñ€ r i nt (' Ð£Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð° Ð½ Ð¸ Ð±Ð» Ð¾ Ð¸ Ñ€Ð¾ Ð² Ðº Ð¸ ')
f i n a l ly :
l oc k . r e l e a s e ( )
Ð’ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ wi t h , Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ ,
Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½Ð° ÑƒÑ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð² Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¬Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ñ†Ð¸ÑŽÑ‰ÐÐ¾Ñ‚Ñ
ÐºÐ¾Ð´Ð° ÐºÐ¾Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¸Ð¼Ð´Ð°, Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ
context l i b Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¾Ð±ÐµÑ‡Ð¬Ñ,ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ‚Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¾Ð±ÐšÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² Ð¸Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ…
wit h . ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ,
Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ contextma n age r , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐÐ¹ wit h . ÐÑ,Ð¾Ñ Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ , Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ñ Ð¾ Ñ Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ð¼ _en t e r_ ( )
Ð¸ _exit_ ( ) (Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±).
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¬Ð¼ , Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð¾ÑŠÐµÐ¼
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ‚Ÿ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¯Ð¾Ñ‚ Ð²Ð°Ñ Ð¾Ð²Ð»
Ð¾Ñ, ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÐ¸ . Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ðµ-
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ 193
Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾
´Ð¸Ñ, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð´Ð»Ñ Ð´Ð²ÑƒÑ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¹ Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±Ð¾Ð¼.
def my_f u n c t ion ( ) :
logg i n g . d ebug (' OÑ,Ð» aÐ´oÑ‡Ð½Ñ‹e Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ ')
logg i n g . e rror (' C ooÐ±Ñ‰e Ð½ Ð¸ e Ð¾Ð± Ð¾Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ðµ ')
logg i n g . de b u g (' Ð”onoÐ» Ð½ Ð¸Ñ,eÐ» ÑŒ Ð½ Ñ‹e Ð¾Ñ,Ð» Ð°Ð´Ð¾ Ñ‡
Ð½ Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½ Ð½Ñ‹Ðµ ')

Ð’ Ð½Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚,Ñ□Ñ□ WARNING.
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð½Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð½Ð° Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□
Ð»Ð¸Ñ^Ñ□ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð± Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐµ.
my_fu n c t ion ( )
Â» >
Ð¡Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð¾ Ð± Ð¾Ñ^ Ð¸ Ð± Ðº Ðµ
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ□Ð¸Ñ‚Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ¸Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº, Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð²Ð´Ð° Ð¾Ñ,Ñ‡ÐµÑ,Ð°, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ð² Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð½mÐµÐºÑ□rÑ,Ñ^.
ÐÑ,Ð° Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð°
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ^Ð°ÐµÑ, ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð´Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ wit h , Ð°
Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð²Ð½Ð¾Ð²Ñ
Ð¿Ð¾Ð½Ð¸Ð¶Ð¾Ñ‚ÐµÑ, ÐµÐ³Ð¾ .
@contextma nage r
def debug_loggi n g (level) :
logger = logg i n g . get Logge r ( )
old_leve l = l ogge r . get Effe c t i v e L eve l ( )
logger . s et L eve l (leve l)
t ry :
y i e l d
f i n a l ly :
logge r . s et Lev e l (o l d_leve l)
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ y i e l d Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,ÐµÐ¼ ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ,ÐºÐ¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð° , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¾Ð¼Ðµ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° wi t h . Ð’Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð²
Ð±Ð»ÐºÐµ wi t h Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ□
Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ¼Ð¾Ð¼ y i e l d , Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ (Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼, ÑºÐ¾Ð¼
Ñ□Ñ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ñ□Ð¼. Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 40. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€Ðµ Ð¼Ð¾Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¾Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ□
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ìŒÐ¸Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹") .
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð Ð²Ð½Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ,Ñƒ Ð¶Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ□ ,
Ð½Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ðµ debug_logg i n g . Ð□Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ñ€Ð°Ð· Ð²Ð¾
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° wi t h Ð½Ð°
Ñ□ÐºÑ€Ð°Ð½ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ□
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□. ÐŸÑ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð· Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° with
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ .
with deb ug_logg i n g (loggi n g . D E BUG) :
p r i nt (' B Ð±Ð»Ð¾Ðº Ðµ : ')
my_fu n c t ion ( )
p r i nt (' ÐŸocÐ»e Ð±Ð»Ð¾ ÐºÐ° : ')
194 Ð“.Ð¿Ð°Ð²Ð° 6
my_fu n c t i on ( )
Â» >
Ð’ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ :
ÐžÑ,Ð» Ð°Ð´Ð¾Ñ‡ Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ñ‹ Ðµ
Ð¡ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð¾Ñ^ Ð¸ Ð± Ðº Ðµ
Ð”Ð¿Ð¿Ð» Ð½ Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡ Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ñ‹Ðµ
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ð±Ð»Ð¾ Ðºð° :

E r ror log h e re
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ qÐµÐ»Ðµ Ð²Ñ‹Ð½Ðµ wi th
ÐœÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚Ð°, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ wit h , Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð²Ð°Ð²Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹ Ð²
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ a s Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð
´Ð°Ñ€Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´. Ð²Ñ‹Ð»Ð¾Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ wi t h , Ð¿Ð¾Ñƒñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚,ÑŒ
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð²Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□Ñ‚,ÑŒ
Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ□Ñ‚,Ð¾Ð¼ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€ÐµÐ¼Ñ€ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð¾Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚,Ð²Ð»Ñ□Ñ‚,ÑŒ Ð·Ð°Ð¿Ñ□ÑŒ Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð»
Ð¸ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ñƒ Ð²Ñ€Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‚ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ□Ð²Ð¾Ð³Ð´Ð°
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ð² Ð² Ñ‚Ð¾Ñ□ Ñ□ . ÐÑ,Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ñ□ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ open ( )
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ wit h . Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
open ( ) Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÑ, Ð´ÐµÑ□ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ð¾Ñ€ Ð´Ð»Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□
a s Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° wi th Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ, ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ðµ
Ð¸Ð· Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° wi t h .
wit h open (' my_output . t xt ' , ' w ') a s h a n d l e :
h a n d l e . writ e (' H e ÐºÑ‚opÑ‹e Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ðµ ! ')
ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ½ ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ Ð¸ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸Ðµ
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð²Ñ€Ñƒñ‡Ñ‡ . ÐžÐ½
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ðµ , ÐºÐ¾Ð³Ð
´Ð°
Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð º Ñƒ Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ÐºÐ¸Ð½Ñ,, Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ Ð±Ð»Ð¾Ð°Ð°
wi t h , Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□Ð½Ð¾Ð¾
Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,. ÐžÐ½ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼Ñƒð»Ð¸Ñ€Ñƒðµñ, Ð²Ð°Ñ□ Ðº
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ñ„Ð°Ð¹Ð»
Ð¾Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñƒð¶ðµ
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾ Ñ□ÐµÐ±Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ñƒðµñ, Ð½Ð°Ð¸Ð»Ñƒñ‡Ñ^ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ .
Ð’Ñ□Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ð°Ð´Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð²Ð°Ñ^Ð¸ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶Ð Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ,Ð¸
a s , - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñƒñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ð·
ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€Ð° Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° y i e l d . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¿ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€
ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° L ogge r , ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ³Ð¾
ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÐŒ Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ð¼
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ y i e l d Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð°Ð»ÐŒÐ½ÐµÐ¹Ñ^ÐµÐ³Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ðµ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐÑ□ a s .
@cont extma n a g e r
d ef l og_leve l (leve l , n a me) :
l ogge r = logg i n g . get L ogge r (name)
o l d_l evel = logge r . get Effec t iv e L eve l ( )
logge r . s et Level (l evel)
t ry :
y i e l d l ogge r
f i n a lly :
logge r . s et L ev e l (o ld_leve l)

Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ :Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ’ 195
Ð’ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ d e b ug ( )
Ð´Ð»Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ□ a s
Ð±Ñƒ.Ñ†Ñƒ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð² Ð±Ð»Ð¾ÐºÐµ wi th ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð½Ð¡Ð·ÐºÐ¡Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð½ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¡Ñ€Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□ Ð¾Ñˆ Ð¡Ð±Ð¾Ð½ . Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ logg i n g Ð½Ðµ Ð±Ñƒ.Ñ†ÑƒÑ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ð½Ð¡ÐºÐ°ÐºÐ¡Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¡Ñ Ñƒ Ñ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ¼
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ WAR N I NG .
w i t h log_leve l (logg i n g . D E BUG , ' my - log ') a s logge r :
logger . d e b u g (' Mo e Ñ□ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ ! ')
logg i n g . d e b u g (' ÐÑ,a Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð½ Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½ Ð° ')
> Â»
ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ðµ Ñ□ Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ !
ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ð¸Ð· Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ wi t h Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Logge r Ñ□
Ð¡Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ ' my - log ' Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,
Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð º Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¡
Ð²Ð¾Ñ□Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¡Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¡Ñ Ñƒ Ñ€ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¡
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¡.
Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð± Ð¾Ñˆ Ð¡Ð±Ð°Ñ… Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð°.
logge r = loggi n g . get L ogge r (' my - l og ')
logger . d ebug (' OÑ,Ð» aÐ´o Ñ‡ Ð½ a Ñ□ Ð¸ Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð° Ñ†Ð¸Ñ□ Ð½ Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒÑ□ Ñ□ ')
logger . e rror (' CooÐ±Ñ‰e Ð½ Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð± Ð¾Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ð° Ñ… Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ,
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒÑ□ Ñ□ ')
Â» >
Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ Ð¾Ð± Ð¾Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ð° Ñ… Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸ Ñ,
ÑŒ Ñ□ Ñ□
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JJÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□ wi th
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□
Ð»Ð¾Ð³Ð¡ÐºÐ¡ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¾Ð² t ry / f i n a l l y Ð¡
ÑƒÐ¼ÐµÐ½ìŒÑˆÐ°ÐµÑ, Ð²Ð¡Ð·ÑƒÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñˆ Ñƒ Ð¼.
+ Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»ìŒ context l i b Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð´ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ cont ext
manager, ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°Ñ‰Ð¡Ð¹ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ð¼
Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¹ Ð² Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ñ□Ñ…
wi t h .
+ Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ðµ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ìŒÑŽÑŽ
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° y i el d , ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡
Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€Ð°Ð¼ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ¡Ñ as
Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ð¡
wi t h . ÐÑ,Ð¾ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ð¡Ð½Ñ□
ÐºÐ¾Ð´Ñƒ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð¡Ñ□Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¡ÐºÑƒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð°Ð»ìŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ,ÐµÐºÑ□Ñ,Ð°.
196 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° &
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 44. ÐŸÐ¾Ð²ÑŒÐ¿Ð¿Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ð°Ð´Ðµz Ð²Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ð¾rÐ¾

Ð¼Ð¾Ð´ÑƒJIÐ¯ pic kle Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒJIÐ¯ copyreg
Ð’Ñ□Ñ‚Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ p i c k l e
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Python
Ð² Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾ÐºÐµ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ð¬Ð¸
Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð² Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚. ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð®Ñ‚Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¬Ð¼Ñ‚Ð¬Ð¼Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð±Ð°Ð¹Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ð½Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð¼Ð¸, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð½Ðµ ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□
. ÐœÐ¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ p i c k l e Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð°ÐµÑ,
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² Python Ð¼ÐµÐ¶Ð
´Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ€ÑƒÐµÑ,Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð´Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð² .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¤Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‡Ð°Ñ, Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð» Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð» ÑŒÐ·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¾
´ÑƒÐ»ÐµÐ¼ pickle, Ð¸Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½ÐµÐ±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□ÐµÐ½.
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð» Ð¸ Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒ
Ð¿ Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð° Ð²Ð»Ñ□ ÑŽÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ð¾ Ð¹ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹
Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ñ□ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð° Python. ÐÑ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ð½Ð¾Ñ□Ð½Ð°Ñ□
Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½Ð°Ñ□ Ð½Ð° Ð³Ñ€Ñƒð·ÐºÐ° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,Ñ€ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»
ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ†ÐµÐ» ÑŒ ÑŽ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð° Ð½Ñ□ Ñƒð³Ñ€Ð¾Ð· Ð´Ð»Ñ□
Ð» ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Pythoð¿, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□
Ð¿ Ñ‹ Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð° Ð½ Ñ‹Ðµ.
Ð’ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸ Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñƒ Ð¼Ð¾Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ» ÑŒ j s Ð¾
Ð¿ Ñ□Ð¿ Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ ÐºÐ° Ðº Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□ Ð½ Ñ‹ Ð¹ .
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ð½ Ð½ Ñ‹Ðµ JSÐž N-Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ðµ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ, Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ðµ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ… Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð². Ð”ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð»
Ð¸ Ð·Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ñ‹ Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ñ‹ Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð³Ð°
ÑŽÑ, Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Python Ð½ Ð¸ ÐºÐ° ÐºÐ¸ Ð¼ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½
Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ‹Ð¼
Ñ€Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ð¼. Ð”Ð» Ñ□ Ð¾Ð±Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð´Ð° Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð¸ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¼ Ð¸ Ð¸Ð» Ñ€Ð¾Ð´Ñ€Ð¸, Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÑƒÑŽÑ
‰Ð¸Ð¼Ñ□Ñ□
Ð²Ð° Ð¸ Ð¼ Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð´Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸,
Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸, Ð´Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð» ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ Ñ,Ð°
ÐºÐ¸Ðµ Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ñ‹,
ÐºÐ°Ðº JSON.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Python
Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ□Ñ
Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ð². Ð¡Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð³Ñ€Ð½Ð¸Ñ‡Ð°ÐµÑ,
Ñƒñ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ð³Ñ€Ð¾Ð¼, Ð¸
ÐºÐ¾Ð»Ð¬Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñˆ Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð¶Ð¸Ð·Ð½ÐµÐ¹ .
c la s s GameSt at e (o b j e c t) :
def ô€—i n itô€—(s e lf) :
s e lf . level = 0
s e lf . l ives = 4
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,.
state = GameSt at e ( )
state . l evel += 1 # Ð˜ Ð³ Ñ€Ð¾Ð º Ð¿ ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð½Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ
‰ Ð¸ Ð¹ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ

s t a t e . l ives - = 1 # Ð˜ Ð³ Ñ€Ð¾ Ðº Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð½ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ
Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ‚ÐºÐ¾Ñƒ
ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ðº Ð·Ð°ÐºÐ°Ð½Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ð³Ñ€Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ñ Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð½Ð¸Ðµ
Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ðµ, Ñ‡Ñ‚Ð±Ñ‹ Ð²Ð¿Ð¾Ñ»Ðµ Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ðµ Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼Ð¼
Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð¾
Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ð½Ð¸Ñ‚ . ÐœÐ¾Ð´Ñƒ»ÑŒ p i c k l e Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸. Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹
Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¼ Ð¾Ð±ÐŠÐµÐºÑ, GameState Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð²
Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°
d u mp ( ) .
state_pat h = ' ga me_s t at e . b i n '
wit h open (state_pat h , ' wb ') a s f :
p i c k l e . d u m p (stat e , f)
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ›Ð˜ 197
ÐŸÐ¾Ð·Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¶Ð¼ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ·Ð¸Ñ‚Ñ „Ð°Ð¹Ð» Ð¸
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ‚Ñ Ð¾Ð±ÐŠÐµÐºÑ, GameState Ð² ÐµÐ³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ‚Ð½Ð¸Ð¸ , Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð²Ð½Ð¾ Ð¾Ð½ Ð¼Ð½
Ñ‚ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ñ‚Ñ .
wit h open (s t a t e_p at h , ' rb ') a s f :
state_aft e r = p i c k l e . l oad (f)
p r i nt (state_aft e r . ô€^¹d i ctô€^¹ >
Â»>
{ ' l ives ' : Ð— , ' l eve l ' : 1 }
Ð’Ñ‚Ðµ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð± Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñ^Ð¾ , Ð½ Ð¾ ÐµÑ‚Ñ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð°. ÐšÐ°Ðº Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ,
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð¸Ð³Ñ€Ñ€Ð¾Ðº Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ¼
Ñ€Ð°Ñ‚Ñ^Ð¸Ñ€Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼ , Ð²Ñ‹
Ñ€ÐµÑ^Ð¸Ð»Ð¸ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ
Ð¾Ñ‡Ðº Ð¸ , Ñ‚Ñ,Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚Ñ‚Ñ Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ð¼Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð¼Ð¼Ð»ÑŒÐ½Ð¾
Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ‡ÐµÑ,Ð° Ð² Ð¸Ð³Ñ€Ðµ. Ð”Ñ,lÑ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ‚Ñ‡ÐµÑ,Ð°
Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð² , Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð¼Ñ‹Ñ…Ñ…
Ð¸Ð³Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ , Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ GameState Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ð²Ð²ÐµÑ‚Ñ,Ð¸ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ðµ .
c l a s s Gamest at e (obj e ct) :
d ef ô€—in itô€— (s e l f) :
â€¢ â€¢ â€¢
s e l f . point s = 0
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ GameState
Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ
p i c k l e Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ,Ñ‚ Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°Ðº Ð¶Ðµ , ÐºÐ°Ðº
Ð¸ Ð´Ð¾ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒ Ð¼Ð¼
ÐºÑ€Ñƒ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¾Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¯Ð¼Ð¼ Ð¸
Ð²Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐÐ¸Ñ‚Ñ Ñ‡Ðµ Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾
Ð„Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð¿Ñƒ,Ðµ Ñ‚Ðµ Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¼Ðµ,Ð¾Ð´Ð° dump ( ) Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‚ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð² Ð¾Ð±ÐŠÐµÐºÑ, Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¼Ðµ,Ð¾Ð´Ð° load ( ) .
state = GameStat e ( )
seria l i zed = p i c k l e . d u mp s (s t a t e)
state_aft e r = p i c k l e . l oa d s (s e r i a l i z ed)
p r i nt (state_aft e r . ô€—d i ctô€—>
Â» >
{ ' l i v e s ' : 4 , ' l evel ' : 0 , ' po i nt s ' : 0 }
Ð‚Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð¹Ð´ÐµÑ, Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð
´Ð¾ Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ñ‚Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¾Ð±ÐŠÐµÐºÑ,Ð°Ð¼Ð¸
GameState, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÑ, Ð²Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð¾Ñ,Ð¸Ñ?

Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð²Ð¾Ñ□Ñ□,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¼ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹.
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° GameState.
w i t h open (s t a t e_p at h , ' r b ') a s f :
state_aft e r = p i c k l e . lo a d (f)
p r i nt (state_aft e r . ô€^¹d i ct ô€^¹ >
> Â»
{ ' l ives ' : 3 , ' l e v e l ' : 1 }
198 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 6
Ð□Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ, poi n t s Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ,! Ð¡Ð¸rÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ ÐµÑ‰Ðµ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ,Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¾Ð¹
, ÐµÑ□Ð»Ð¸ ÑƒÑ‡ÐµÑ□Ñ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° GameState.
a s s e rt i s i n st a n c e (s t a t e_aft e r , GameSt at e)
Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼ , Ð¾Ð±ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ p i c k l e . ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ð¼ ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² . ÐšÐ°Ðº
Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¹Ñ,Ð¸ Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ p i c kle.
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ð¹Ñ□Ñ€Ñ^Ð¸,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±Ð·Ð¾Ñ€Ð½Ñ‹Ð¼ .
ÐžÑ, Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÐµÐ· Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð°
Ð¸Ð·Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ c opy reg. ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð·Ð° Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² Python, Ñ,ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□
Ð²Ð°Ð¼ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ p i c k l e Ð¸ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ð¼.
Ð—Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ñ□Ñ
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹Ñ^Ð¸Ñ… Ñ□Ð»Ñƒ‡Ð°Ñ□Ñ…. Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñ‹
GameState Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ»Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ñ‹ . Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ñ. Ð¡ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€ .
c l a s s GameState (obj e c t) :
d e f ô€—– i n i tô€—– (s e lf , l e v e l =0 , l i v e s =4 , po i n t
s =0) :
s e lf . level = l e v e l
s e lf . l iv e s = l iv e s
s e lf . po i n t s = po i n t s
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€
Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾ Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð½Ð¼ p i c kle,
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð¼Ñ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Game
State Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ð¼Ñ, ÐµÐ³Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼Ñ,Ñ€Ð¾Ð²
Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ copyreg. Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ½Ð½Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ñ€Ñ,ÐµÐ¶ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€ÑƒÑŽ Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð»Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² , Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ñ‹ . Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð²Ð°Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,

Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ.
d e f p i c k l e_game_st at e (game_stat e) :
kwa rgs = game_stat e . ô€,™d i ctô€,™
ret u rn u n p i c k l e_game_s t at e , (kw a r gs ,)
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð½Ð¾Ð³Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ u n p i c k le_game_
s t at e ( ) . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°ÐµÑ, Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ñ‹
Ð¾Ñ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ p i c k l e_game_state Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,
GameS t a t e . ÐžÐ½Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹
Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð°Ñ,ÑŽÑ€Ð½ÑƒÑŽ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡Ðºñƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð°.
def u n p i c k l e_game_st at e (kwa rgs) :
ret u rn GameSt ate (* * kwa rgs)
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ 199
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼ Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ copyreg.
copyreg . p i c k l e (Gamest a t e , p i c k l e_game_stat e)
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÑŽÑ,
Ñ,Ð°Ðº Ð¶Ðµ , ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´ Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼.
state = GameSt at e ( )
state . point s += 1000
seria l i zed = p i c k l e . d u mp s { s t at e)
state_aft e r = p i c k l e . loa d s { s e r i a l i z e d)
p r i nt (state_afte r . ô€□–d i ctô€□–)
> Â»
{ ' l ives ' : 4 , ' l evel ' : 0 , ' po i nt s ' : 1000 }
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð² Ñ€ÐµÐ³Ð¸Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ, Ð¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ□Ð°
GameState Ñ,Ð°Ðº, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŽ Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸Ðº Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ñˆ Ð¸Ñ…Ñ□Ñ□ Ð²
ÐµÐ³Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¼Ð°Ð³Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°ÐºÐ»Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ð¹
. ÐÑ,Ð¾ Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð°Ð½Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð²Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ð»Ñ□ÑŒ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð¼Ñ‹ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»Ñ□Ð»Ð¸ Ð² GameState Ð¿Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð²
. Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð³Ñ€Ð¾Ðº Ð¼Ñ‹.
c l a s s GameSt at e (ob j e c t) :
def ô€□–initô€□–{ s e l f , l e v e l = 0 , l iv e s =4 , p o i nt s =
0 , m a g i c = S) :
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ . Ð² Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ . Ð
´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°
GameState Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¼Ð´ÐµÑ, Ðº ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð±
Ð¡Ð³Ñ€Ð¼, Ð¸ Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð¾Ð² ÑƒÐ¶Ðµ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,. ÐÑ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,.
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ u n p i c k le_game_
s t ate ( ) Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€ GameState. Ð’ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ
Ð¾Ñ,Ñ□Ñƒ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼ÐµÑ,Ñ€Ð¾Ð² Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ð¾Ñ€Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñ,Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ð½ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ðµ Ð´Ð»Ñ□
Ð¡Ð¼Ð½Ð¸Ð²Ð°Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¾Ñ,Ð¾Ð² .
Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñƒ Ñ□Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð³Ñ€Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ñ… Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ÑŽÑ‡,
Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ magic Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ,ÑŽ.
state_aft e r = p i c k le . loa d s (s e r i a l i z ed)
p r i nt (state_afte r . ô€□–d i ctô€□–>
> Â»

{ ' leve l ' : 0 , ' po i n t s ' : 1000 , ' ma g i c ' : 5 , ' l ive s ' : 4 }
Đ£Đ¿Ñ€Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ²ĐµÑ€Ñ□Đ¸Ñ□Đ¼Đ¸
Đ˜Đ½Đ¾Đ³Đ´Đ° Đ² Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ‚ Python Đ¿Ñ€Đ¸Ñ…Đ¾Đ´Đ¸Ñ‚Ñ□ Đ²Đ½Đ¾Ñ□Đ¸Ñ‚Ñ€
Đ¸Đ·Đ¼ĐµĐ½ĐµĐ½Đ¸Ñ□ . ÑƒĐ´Đ°Đ»Ñ□Ñ□ Đ½ĐµĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đµ
Đ¿Đ¾Đ»Ñ□ Đ² Đ¸Đ½Ñ‚ĐµÑ€Đ°Ñ… Đ¾Đ±Ñ€Đ°Ñ‚Đ½Đ¾Đ¹
Ñ□Đ¾Đ²Đ¼ĐµÑ□Ñ‚Đ¸Đ¼Đ¾Ñ□Ñ‚Đ¸ . Đ’ Ñ□Ñ‚Đ¾Đ¼ Ñ□Đ»ÑƒÑ‡Đ°Đµ Đ¿Đ¾Đ´Ñ…Đ¾Đ´.
Đ¾Ñ□Đ½Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ½Ñ‹Đ¹ Đ½Đ° Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Đ¸ Đ°Ñ€Đ³ÑƒĐ¼ĐµĐ½Ñ‚Đ¾Đ²
, Đ·Đ°Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Đ¿Đ¾ ÑƒĐ¼Đ¾Đ»Ñ‡Đ°Đ½Đ¸ÑŽ
, Đ¿ĐµÑ€ĐµÑ□Ñ‚Đ°ĐµÑ‚ Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚Đ°Ñ‚ÑŒ .
200 Đ“Đ¿Đ°Đ²Đ° 6
ĐŸÑ€ĐµĐ´Đ¿Đ¾Đ»Đ¾Đ¶Đ¸Đ¼, Đ²Ñ‹ Đ¿Ñ€Đ¸Đ¿Ñ‚Đ¸, Đº Đ²Ñ‹Đ²Đ¾Đ´Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Đ¾
ĐºĐ¾Đ½Ñ†ĐµĐ¿Ñ†Đ¸Ñ□ Đ¸Đ³Ñ€Ñ‹, Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ¿Đ¾Đ»Đ°Đ³Đ°ÑŽÑ‰Đ°Ñ□
Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ½Đ¸Ñ‡ĐµĐ½Đ½Đ¾Đµ ĐºĐ¾Đ»Đ¸Ñ‡ĐµÑ□Ñ‚Đ²Đ¾ Đ¶Đ¸Đ·Đ½ĐµĐ¹, Đ½ĐµÑƒĐ
´Đ°Ñ‡Đ½Đ°, Đ¸ Ñ€ĐµÑˆĐ¸Đ»Đ¸ Đ²Đ¾Đ¾Đ±Ñ‰Đµ
Đ¸Ñ□ĐºĐ»ÑŽÑ‡Đ¸Ñ‚ÑŒ ĐµĐµ Đ¸Đ· Đ¸Đ³Ñ€Ñ‹. Đ□Đ¸Đ¶Đµ Đ¼Ñ‹ Đ¿ĐµÑ€ĐµĐ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ
´ĐµĐ»Đ¸Đ¼ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□ GameState, Đ² ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Đ¾Đ¼
Đ¿Đ¾Đ»Đµ , Đ¾Ñ‚Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ¶Đ°ÑŽÑ‰ĐµĐµ ĐºĐ¾Đ»Đ¸Ñ‡ĐµÑ□Ñ‚Đ²Đ¾ Đ¶Đ¸Đ·Đ½ĐµĐ¹ ,
Đ¾Ñ‚Ñ□ÑƒÑ□Ñ‚Đ²ÑƒĐµÑ‚.
c l a s s GameSt ate (ob j e c t) :
def ô€□— i n i tô€‹’ (s e l f , l e v e l = 0 , po i n t s = 0 , magi c = S) :
. . â€¢
ĐŸÑ€Đ¾Đ±Đ»ĐµĐ¼Đ° Đ² Ñ‚Đ¾Đ¼ , Ñ‡Ñ‚Đ¾ Ñ□Ñ‚Đ¾ Ñ€Đ°Đ·Ñ€ÑƒÑˆĐ°ĐµÑ‚, Đ
´ĐµÑ□ĐµÑ€Đ¸Đ°Đ»Đ¸Đ·Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ‚Đ°Ñ€Ñ‹Ñ…
Đ¸Đ³Ñ€ . Đ¤ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Ñ□ u n p i c k le_game_st at e ( ) Đ¿ĐµÑ€ĐµĐ
´Đ°Ñ□Ñ‚, Đ² ĐºĐ¾Đ½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒĐºÑ‚Đ¾Ñ€ GameState
Đ²Ñ□Đµ Đ¿Đ¾Đ»Ñ□ Ñ□Ñ‚Đ°Ñ€Ñ‹Ñ… Đ¸Đ³Ñ€ , Đ´Đ°Đ¶Đµ Ñ‚Đµ, ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đµ ÑƒĐ
´Đ°Đ»ĐµĐ½Ñ‹ .
p i c k l e . load s (s e r i a l i z ed)
> Â»
Ty pe E r r o r : ô€□—in itô€□—< > got a n u n e xpected keywo rd a rgument ' l ives '
Đ ĐµÑˆĐµĐ½Đ¸Đµ Ñ□Đ¾Ñ□Ñ‚Đ¾Đ¸Ñ‚, Đ² Ñ‚Đ¾Đ¼ . Ñ‡Ñ‚Đ¾Đ±Ñ‹ Đ´Đ¾Đ±Đ°Đ²Đ¸Ñ‚Ñ□ Đ²
Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸ÑŽ , Đ¿ĐµÑ€ĐµĐ´Đ°Đ²Đ°ĐµĐ¼ÑƒÑŽ
Đ² copyreg, Đ¿Đ°Ñ€Đ°Đ¼ĐµÑ‚Ñ€ . Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»Ñ□ÑŽÑ‰Đ¸Đ¹ Đ²ĐµÑ€Ñ□Đ¸ÑŽ .
ĐŸÑ€Đ¸ Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚ĐºĐµ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ‚Đ°
GameState Đ´Đ»Ñ□ Ñ□ĐµÑ€Đ¸Đ°Đ»Đ¸Đ·ÑƒĐµĐ¼Ñ‹Ñ… Đ½Đ¾Đ²Ñ‹Ñ… Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Đ±ÑƒĐ
´ĐµÑ, ÑƒĐºĐ°Đ·Đ°Đ½Đ° Đ²ĐµÑ€Ñ□Đ¸Ñ□ 2 .
def p i c k l e_game_state (game_stat e) :
kwa rgs = game_st a t e . ô€ƒšd i ctô€ƒš
kwa rgs [' ve r s i on '] = 2
ret u rn u n p i c k le_game_state , (kwa rgs ,)
Đ¡Ñ‚Đ°Ñ€Ñ‹Đµ Đ²ĐµÑ€Ñ□Đ¸Đ¸ Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Đ½Đµ Đ±ÑƒĐ´ÑƒÑ‚ Ñ□Đ¾Đ¿Ñ€Đ¾Đ²Đ¾Đ¶Đ
´Đ°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Đ½Đ¾Đ¼ĐµÑ€Đ¾Đ¼ Đ²ĐµÑ€Ñ□Đ¸Đ¸ ,
Ñ‡Ñ‚Đ¾ Đ¿Đ¾Đ·Đ²Đ¾Đ»Ñ□ĐµÑ‚ Ñ□Đ¾Đ¾Ñ‚Đ²ĐµÑ‚Ñ□Ñ‚Đ²ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đ¼ Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ·Đ¾Đ¼
Đ¼Đ°Đ½Đ¸Ñƒ Đ¾Ñ€Đ¾Đ²Đ°Ñ‚ÑŒ Đ°Ñ€Đ³ÑƒĐ¼ĐµĐ½Ñ‚Đ°Đ¼
, Đ¿ĐµÑ€ĐµĐ´Đ°Đ²Đ°ĐµĐ¼Ñ‹Đ¼Đ¸ ĐºĐ¾Đ½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒĐºÑ‚Đ¾Ñ€Đ¾Đ¼ GameState.
def u n p i c k l e_game_st at e (kwa rgs) :
v e r s ion = kwa rgs . pop (' ve r s io n ' , 1)
i f v e r s ion = = 1 :
kwa rgs . po p (' l i v e s ')
ret u rn GameSt at e (* * kwa rgs)
Đ¢ĐµĐ¿ĐµÑ€ÑŒ Đ´ĐµÑ□ĐµÑ€Đ¸Đ°Đ»Đ¸Đ·Đ°Ñ†Đ¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Đ°Ñ€Đ¾Đ³Đ¾ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ‚Đ°
Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚Đ°ĐµÑ‚, ĐºĐ¾Ñ€Ñ€ĐµĐºÑ‚Đ½Đ¾.
c o py reg . p i c k l e (Gamest ate , p i c k l e_game_s t at e)
s t a t e_aft e r = p i c k l e . loa d s (s e r i a l i z ed)
p r i nt (state_aft e r . ô€ƒšd i ctô€ƒš)
Â» >

{ ' ma g i c ' : 5 , ' l eve l ' : 0 , ' po i n t s ' : 1000 }
Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ðµ½Ð¸Ð¹
, Ð¿Ð¾Ñ Ð²Ð»Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ Ð¸Ñ… Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ Ð°. Ð’ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
u n p i c kle_game_st at e ( ) Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»ÑŽÐ±ÑƒÑŽ
Ð»Ð¾Ð³Ð¸ÐºÑƒ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼ÑƒÑŽ
Ð´Ð»Ñ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ Ð¸Ð» ÐºÐ»Ð°Ñ Ð° Ð¼
Ð½Ð¾Ð²Ð« .
Ð’Ñ Ñ€Ð¾Ð²Ð²Ñ‹JIÐ˜ 201
Ð¡mÐ°Ð±uÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿ÑƒÑ,Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¸Ñ ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¼Ñ€Ñ,Ðµ
Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ p i c k l e , Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ
Ñ Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½ÑƒÑ,ÑŒÑ Ñ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð¾Ð¹
- Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¸Ð·-Ð·Ð°
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ»Ð°Ñ Ð¾Ñ Ð¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ Ð¶Ð¡Ð¸Ð¸ Ð¶Ð¸Ð¸Ð¾Ð¹ Ñ†Ð¡ÐºÐ» Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð¼Ð¾Ð¹
Ñ‡Ð°Ñ Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¡Ñ…Ð¾Ð´Ð¡Ñ,Ñ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ Ñ
Ñ€ÐµÑ„ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¡Ð½Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ Ð¡Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ Ð²
Ð¡ ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ Ð¡Ñ… Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð¡.
Ðš Ñ Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¡Ñ . Ñ Ñ,Ð¾ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°ÐµÑ, Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ p i c k l e , ÐµÑ Ð»Ð¡
Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ€Ð¡Ð½Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð¡Ñ Ñ,Ð¡ .
Ð Ð¡Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡Ð¼ Ð¡Ð¼Ñ Ðºð»Ð°Ñ Ñ Ð° GameState Ð½Ð° Bette
rGameSt ate, Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ,ÑŒÑŽ
ÑƒÐ´Ð°Ð»Ð¡Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ Ð¡Ð· Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹.
c l a s s Bett e rGameSt at e (ob j e c t) :
d ef _in it_ (s e lf , l e v e l = 0 , point s =0 , magi c = S) :
â€¢ â€¢ â€¢
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‹Ñ,ÐºÐ° Ð´ÐµÑ Ð°Ð»Ð¡Ð°Ð»Ð¡Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, GameState Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð½ÐµÑƒÑ Ð¿ÐµÑ^Ð½Ð¾Ð¹
, Ð¿Ð¾Ñ ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ñ Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ Ð½Ðµ Ñ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð½ .
p i c k l e . l oa d s (s e r i a l i z ed)
Â»>
Att ribut e E rror : C a n ' t get att r i b u t e ' GameSt at e ' o n <
mod u l e
â€‡¼ ' _ma i n_ ' f rom ' my_c ode . py ' >
ÐŸÑ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ Ð²Ð»Ð½Ð¡Ñ Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡Ñ Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ
Ñ Ñ,Ð°Ð»Ð¾ Ñ,Ð¾. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð¼Ð¼ p i c k l e . Ð¶ÐµÑ Ñ,ÐºÐ¾Ð¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ Ð¿ÑƒÑ,ÑŒ
Ð° ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñƒ Ñ ÐµÑ€Ð¡Ð°Ð»Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
p r i nt (s e r i a l i z ed [: 2 5])
Â» >
b ' \x80\x0Ð–c_m a i n_\nGameSt a t e \ n q \ x00) '
Ð ÐµÑ^ÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ, Ñ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð½Ð¾Ð²ÑŒ
Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»ÑŽ
copyreg. ÐœÐ¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ð¡
Ñ Ñ,Ð°Ð±Ð¡Ð»ÑŽÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¡Ð´ÐµÐ½Ñ,Ð¡Ñ„Ð¡ÐºÐ°Ñ,Ð¾Ñ€ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ñ Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¡ Ð
´ÐµÑ Ð¼Ñ€Ð¡Ð°Ð»Ð¡Ð·Ð°Ñ†Ð¡ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°. ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ Ð¼Ð¡
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ð¼Ñ€Ð¡Ð°Ð»Ð¡Ð·Ð²Ð°Ñ†Ð¡Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ð°Ñ, ÐµÑ
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Ñ‹ Ñ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ð¼Ð¡
Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¡ Ð¿Ñ€Ð¡ Ð¡Ñ… Ð´ÐµÑ Ð¡Ð¡Ð¾Ð¼Ñ, Ð¡Ð¡
Ñ‰ÐµÐ¼Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ð²Ð½Ð¡Ñ,Ð¡Ñ„Ð¡ÐºÐ°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¡Ð¡ Ð¼Ñ€Ð¡Ð¡
Ð¾Ñ,Ð¡Ñ€Ð¡Ñ‰Ð¡Ñ,Ñ Ð¼Ñ€Ð¡Ð¡Ñ‰Ð¡Ñ,Ð¡ .
c opyreg . p i c k l e (Bette rGameSt a t e , p i c k l e_ga me_st a t e
)

Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ copyreg. Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ²Ð¸Ð´Ð¸Ñ‚, Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð² Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚Ñ□ Ðº Ðº Ð»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ Bette
rGameSt ate. Ð° Ð¿ÑƒÑ‚Ñ□ Ðº
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ u n p i c k l e_game_state ( ) .
state = Bett e rGameStat e ( )
seria l i zed = p i c k l e . d umps (st a t e)
p r i nt (s e r i a l i z ed [: Ð— S])
202 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 6
Â» >
b ' \ x80\x03 c_ma i n_\ n u n p i c k l e_game_st a t e \ n q \x00 } '
Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ‚ÐµÑ…Ð½Ð¸ÐºÐ¸
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð½Ð° Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚Ñ□ Ð¿ÑƒÑ‚Ñ□ Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ» ÑŽ , Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□
u n p i c k l e_game_st a t e ( ) . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ ÑƒÐ¶ Ð²Ñ‹
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹,
Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð½Ð½Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾
Ñ□Ñ‚Ð¾Ñƒ Ð¿ÑƒÑ‚Ð¬ Ð¿Ð¾Ð¼Ð° Ð´Ð»Ñ□ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ð¬ Ñ‚Ð¾
+ Ð’Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ p i c k l e Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÐµÐ·Ñ‹ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ€Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚Ñ
Ñ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð´ÐµÑ□ÐµÑ€Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð¼ÐµÐ¶Ñƒ Ð´Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ .
+ ÐœÐ¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ p i c kle Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ. ÐµÑ□Ð»Ð¸
Ð¿Ñ‹Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾
Ð² Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…. Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ñ‹Ñ‹Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹Ñ^Ð¸Ðµ .
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ìŒ c opy reg Ñ□
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¼ p i c k l e Ð´Ð»Ñ□ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¾Ð² ,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿ÑƒÑ‚Ð¬ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð°.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 45. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ¬ d atet
ime Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ t ime Ð´Ð»Ñ□ Ð»Ð¾ÐºÐ°JIÐ¬Ð²Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²
Ð’Ñ□ÐµÐ¼Ð¸Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ñ□ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ (UTC) -
Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ , Ð½Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‰ÐµÐµ Ð¾Ñ, Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¾Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚Ð¸Ñ… . Ð¡Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚
UTC Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ñ€ÐµÑŽÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ , Ð²
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ñ□Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□
Ð² Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ð°Ñ…. Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐºÑˆÐ¸Ñ… Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¼ÐÐ½Ð°
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ Ð¿Ð¾Ð»Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸ 1 Ñ□Ð½Ð²Ð°Ñ€Ñ□
1 970 Ð³Ð¾Ð´Ð° - Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ñ□Ñ€Ñ‹ UNIX. Ð›ÐŽÐ´Ð¸ Ð¿Ð¾-Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¾Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□.
Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ, Ð³Ð¾Ð³Ð¾ , Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ□ . ÐœÑ‹ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼
"Ð¿Ð¾Ð»Ð´ÐµÐ½ìŒ" Ð¸Ð»Ð¸ "8 Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð² ÑƒÑ‚Ñ€Ð°" , Ð° Ð½Ðµ " 1 5 : 00 Ð¿Ð¾
UTC Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ□ 7 Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²" . Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð²Ð°Ñ^Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¾Ñ±Ñ€Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ . Ñ‚Ð¾
Ð²Ð°Ð¼ , Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾, Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ìŒ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð· Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ UÐ¢Ð¡ Ð² Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ ,
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ

Ð»ÑŽÐ´Ñ□Ð¼ .
Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð´Ð²Ð° Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ¼ÐµÐ¸ Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ,Ð¾Ð¼
Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð² . Ð¡Ñ,Ð°Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± , Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ t i m e ,
ÐºÐ°Ñ,Ð°Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÐ°Ð¼ .
Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹
Ð¶Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ□ datetime, Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ÐŒÐ½Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð² Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ,Ð°Ð½Ð¸ Ñ□ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¹
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð¼ pyt z .
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ñ□ datet i me
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¸Ð»Ñƒ Ñ‡Ñˆ Ð¸Ð¼ Ð²Ñ‹Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
, Ð° Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ñ□ t ime Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,ÑŒ, Ð½Ñƒ Ð¶Ð¼Ð½Ð¾Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¼ Ð¸Ð· Ð½Ð¸Ñ….
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²111t1Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ JJÐ’ 203
ÐœÐ¾Ð´Ñƒ Ð»Ñ□ time
Ð¤Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ loc a l t i me ( ) Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒ Ð»Ñ□ t ime Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,ÐºÐ¸ UNIX (ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´ Ð²
UÐ¢Ð¡, Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐºÑˆÐ¸Ñ…
Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ñƒrñ,ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€Ñ‹ UNIX) Ð²
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ . Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ
Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð¾Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ñƒ Ñ…Ð¾Ñ□Ñ,Ð° (Ð² Ð¼Ð¾ÐµÐ¼ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ - Ñ,Ð¸Ñ…
Ð¾Ð¾ÐºÐµÐ°Ð½Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð»ÐµÑ,Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸,
Ð DÐ¢) .
f rom t ime import l o c a lt im e , st rft ime
now = 1407 6947 10
loc a l_t u p l e = l o c a ltime (n ow)
t ime_format = ' %Y - %m - %d %Ð□ : %Ðœ : %5 '
t ime_st r = st rft ime (t ime_fo rmat , l o c a l_t u p l e)
p r i nt (t ime_st r)
Â» >
2014 - 08 - 10 1 1 : 18 : 30
ÐšÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð° Ð² Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¼Ð¹?
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€, Ñ‡Ð¾Ð² Ð²Ñ‹
Ñ□Ð¾Ð±Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ»ÐµÑ, Ð·Ð°
Ð¡Ð°Ð½Ð¤Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² Ð² Ñ□ÐœÑŽ-Ð™Ð¾Ñ€Ðº Ð¸ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ,ÑŒ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ□ Ð±Ñƒð´ÐµÑ, Ð² Ð¡Ð°Ð½Ð¤Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¾
, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ñƒð´ÐµÑ,Ðµ Ð² ÐœÑŽÑ-Ð™Ð¾Ñ€Ðº.
Ð□ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¼Ð°Ð½Ð¿Ñƒð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ , ÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ t i me ( ) , loc a l t i me ( ) Ð¸ st rpt i me ( ) , -
Ð¿Ð»Ð¾Ñ…Ð°Ñ□ Ð¸Ð´ÐµÑ□ .
Ð§Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ð²ÐµÑ€Ð¶Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ‹ Ð²
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ð¸ Ñ□ Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ð½Ð¾
´Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼
. Ð£Ñ‡ÐµÑ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ ,
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾ ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ,Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ñ‹Ñ,Ð¸Ñ□ Ð°Ð²Ð¸Ð°Ñ€ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð²
Ð³Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð°, Ñ€Ð°Ð·Ð±Ñ€Ð¾Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÐ¼Ñƒ Ð·ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð¾Ñƒ
Ñˆ Ð°Ñ€Ñƒ.
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð²Ð°ÑŽÑ, ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ

Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ñ‹ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ,
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð².
Ð’ Python Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð°Ð¼Ð¸
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¼Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ t ime. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€
, Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¸Ð½Ñ,Ð°ÐºÑ□Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹
Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¾Ñ€ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ,Ð»ÐµÑ,Ð° Ð² Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ñ□Ð·ÐºÐµ
Ðº Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð² Ð¡Ð°Ð½-Ð¤Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ□ÐºÐ¾ ,
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ Ñ,Ð¸Ñ…Ð¾Ð¾ÐºÐµÐ°Ð½Ñ□ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ
Ð»ÐµÑ,Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .
p a r s e_fo rmat = ' %Y - %m - %d %Ð□ : %Ðœ : %5 %Z '
d epa rt_sfo = ' 20 14 - 05 - 0 1 1 5 : 45 : 1 6 PDT '
t ime_t u p l e = s t rptime (d epa rt_s fo , p a r s e_fo rma t)
t ime_st r = st rft ime (t ime_fo rmat , t ime_t u p l e)
p r int (t ime_st r)
> Â»
2014 - 0 5 - 0 1 1 5 : 45 : 1 6
204 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 6
Ð£Ð²Ð¸Ð´ÐµÐ² . ÐºÐ°Ðº PDT Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ st rpt ime
( ) , Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,ÑŒ
, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ð¼ Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð°. Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ñƒ.
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð±Ñƒ.Ñ†Ñƒñ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ. Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸ÑŽ . Ñ□Ñ,Ð¾
Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº. Ð’Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ st rpt ime ( )
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ (Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□
Ð□ÑŒÑŽ-Ð™Ð¾Ñ€ÐºÐ°) .
a r r i v a l_nyc = ' 2014 - 0 5 - 01 2 3 : 3 3 : 24 EDT '
t im e_t u p l e = st rptime (a r r iva l_nyc , t im e_fo rmat)
Â»>
Va l u e E rror : u n c o n v e rt e d d a t a remai n s : EDT
Ð’ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð¾Ð±Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ t ime Ð¾Ñ,
Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ñ‹ . Ð•Ð³Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€Ð¾Ð¼ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□
Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¡-Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ…Ð¾Ñ□Ñ,Ð°. ÐÑ,Ð¾
Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ð½ÐµÐ½Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÑŒÑ,ÐµÑ□ÑŒ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¯ Ð¸ Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸Ðµ . ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ . Ð•Ñ□Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð¼Ð¥Ð¿Ð¸ Ð¸ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ðµ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð½Ñ‡ÐµÑ,ÐµÑ□Ñ□
ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¼Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,Ð¬ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ□Ð° d atet ime Ð¸Ð· Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□
datetime. ÐœÐ¾Ð´Ñƒð»ÑŒ d atetime. ÐºÐ°Ðº
Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ t ime , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ñ, Ñ,ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ .

Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð² ÑˆÐ¸Ñ‚Ñ‚,ÐµÐ¼Ðµ UÐ¢Ð¡. Ðº Ð¼ÐµÑˆÑ‚,Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸.
ÐˆÐ¸Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñˆ Ð² ÑˆÐ¸Ñ‚,ÐµÐ¼Ðµ UÐ¢Ð¡ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾ Ð² Ð´Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð«Ð¼ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚,ÐµÑ€Ðµ
Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ñ,Ð¸Ñ…Ð¾Ð¾ÐºÐµÐ°Ð½ÑˆÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ñˆ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ .
f rom datetime import d a t et ime , t im e z o n e
n ow = d a t et ime (2014 , 8 , 10, 1 8 , 18 , 30)
n ow_ut c = n ow . r e p l a c e (t z i nfo=t imezon e . ut c)
n ow_l o c a l = now_ut c . a st imezone ( )
p ri n t (n ow_lo c a l)
Â»>
2014 - 08 - 10 1 1 : 18 : 30 - 07 : 00
Ð¡ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ d atet ime Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñˆ‚ÐµÑ,Ñˆ‚Ñ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÑˆÑ‚,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÑ,ÐºÐ¸ UNIX
Ð² ÑˆÐ¸Ñ‚,ÐµÐ¼Ðµ UÐ¢Ð¡.
t ime_s t r = ' 2014 - 08 - 10 1 1 : 1 8 : 30 '
n ow = d a t et ime . st rpt ime (t ime_st r , t ime_format)
t ime_t u p l e = n ow . t imet u p l e ( )
ut c_now = mkt ime (t ime_t u p l e)
print (ut c_now)
> Â»
1407694710 . 0
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ 205
Ð’ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ, Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ t i m e , Ð² Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ datet ime
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚,Ñˆ‚Ñ Ñˆ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð°, Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ‡Ð¼Ð¶Ñƒ Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ð¾Ñˆ‚Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° t z i nfo Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð¾Ð² .
Ð§ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ðµ Ñ…Ð²Ð°Ñ,Ð°ÐµÑ,, Ñ,Ð°Ðº Ñ‚Ñ,Ð¾
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð² , Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ, UÐ¢Ð¡.
Ðš Ñ‚Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒÑŽ . Ñ‚Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¹
Python ÑƒÑ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ð»Ð¾ Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ pyt z , Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒ Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒð·ÐºÐ¸ Ð¸Ð· ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð²
Python (h t t p s : / / py p i . pyt h o n . o rg / pyp i / pyt z /) .
ÐœÐ¾Ð´Ñƒð»ÑŒ pyt z Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ,
Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñƒ Ð±Ð°Ð·Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ð±Ð¾ Ð²Ñ‚ÐµÑ… Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ðµ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ‚Ñ… Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð². ÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ð°Ð¼ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‚ .
Ð”Ð»Ñ Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ
pyt z Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¾Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ‚Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ñ‚,Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²
UTC . Ð›ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ð¸Ð¸ Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»�·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ d a t et i me Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¾ Ð²Ñ‹ÐÐ¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð².
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
UÐ¢Ð¡ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€, Ñ‚Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ) . ÐžÐºÐ¾Ð¾Ð½Ñ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ñ‹Ð¼
Ñˆ^Ð°Ð³Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð²Ð½Ñ‚ÐµÑ,Ñˆ‚Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð² Ð¼Ñ‚,Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ .
Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€. Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÐ¼ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ñ‹Ð½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð°Ð¼Ð¾Ð²ÐµÑ,Ð° Ð² ÐˆÐ™Ð¾Ñ€Ð¾
Ð¿Ð¾ Ð¼Ñ‚,Ð½Ð¾Ñƒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð²Ð¾ Ð’Ñ‚ÐµÐ¼Ð¼Ñ€Ð¾
´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð«Ð¼Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ .
Ð‚ÐµÑ‚Ð¼Ñ,Ñ€Ñ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½ÐµÐºÐ¾Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð· Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð²
Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ ÐºÐ°Ð¶Ñƒ,Ñ‚Ñ Ð¸Ð±Ñ‹Ñ‚Ð½Ð¼Ñ
, Ð²Ñ‚Ðµ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‹ Ð² Ñ‚Ð»Ñƒ‡Ð°Ðµ
Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ pyt z .
a r r iva l_nyc = ' 20 14 - 0 5 - 0 1 2 3 : 3 3 : 24 '

ny c_dt_n a ive = d a t et ime . st rptime (a r r iva l_ny c , t i
me_format)
eastern = pyt z . t imezon e (' US/ E a st e r n ')
ny c_dt = e a s t e r n . lo c a l i z e (ny c_dt_n a iv e)
ut c_dt = pyt z . ut c . n o rma l i z e (nyc_dt . a st im e z o n e
(pyt z . ut c))
print (utc_dt)
Â» >
2014 - 05 - 0 2 03 : 3 3 : 24+00 : 00
ÐŸÐ¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð² Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð² Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,Ðµ UÐ¢Ð¡, Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ð² Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¡Ð°Ð½-Ð¤Ñ€Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð¾ .
p a c i f i c = pyt z . t imezon e (' US / P a c i f i c ')
sf_dt = pac ific . norma l i z e (ut c_dt . a st im e z o n e (pa c if
i c))
p r i n t (sf_dt)
Â» >
2014 - 0 5 - 0 1 20 : 3 3 : 24 - 07 : 00
206 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 6
Ð¡Ñ‚Ð¾Ñ□ Ð¶Ðµ Ð»ÐµÐ³Ðºð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ðµ Ð² Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð□ÐµÐ¿Ð°Ð»Ð°.
n e p a l = pyt z . t i m e z o n e (' A s i a / Katma n d u ')
n e p a l_dt = n e pa l . n o rma l i z e (ut c_dt . a st im e z o n e (
n e p a l))
p r i n t (n e p a l_dt)
Â» >
2014 - 0 5 - 02 09 : 1 8 : 24+05 : 45
Ð¡ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□Ð¼Ð¸ d atet ime Ð¸ pyt z Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‚,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ…. Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾
Ð¾Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðºð°Ñ□ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ñ□
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚,ÐµÐ¼Ð° Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð° Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑ‮ÐµÑ€Ðµ .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒðµñ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ñ‚Ñ
+ Ð˜Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ t ime Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ð°Ð¼Ð¸.
+ Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ d atet ime
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÐµÐ¼ pyt z
Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð²
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ□Ð¾Ð²Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ□Ð°Ñ….
+ Ð’Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒð¹Ñ□
UTC . Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð² Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
Ñ^Ð°Ð³Ð° Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð—Ñƒð¹Ñ‚Ðµ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ð»rÐ¾Ñ€Ð²Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð²Ð²ÑŒ:Ð°:
Ð ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ñƒñ□ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,ÑŒmÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð½ÐµÑ‚Ð¸Ð²Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð²Ñ‹ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐÐµÐ½Ð½Ð¾
Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½ÐµÑ,ÐµÑ□ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð°Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
, Ð¾Ð±Ñƒñ□Ð»Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¸ Ð¼Ñ‡Ðµñ□ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð´Ð° .

ДžД±Ń‹Ń‡Д½Д¾ Ń□Ń,Д¾Ń, Ń€ДµД·ŃƒД»ŃŒŃ,Д°Ń, Д½Дµ Ń□Д»ДµД
´ŃƒДµŃ, Ń□Д²Ń□Д·Ń‹Д²Д°Ń,ŃŒ Ń□ Д±Ń‹Ń□Ń,Ń€Д¾Д´ДµД¹Ń□Ń,Д²Д¸ДµД¼ Ń□Д·Ń‹ДºД°
Python ДºД°Дº Ń,Д°ДºД¾Д²Д¾Д³Д¾ (Ń□Д¼ . Ń€Д°Д·Д´ДµД» "Д ДµДºД¾Д¼ДµД½Д
´Д°Ń†Д¸Ń□ 4 1 . Д¡Ń,Д°Ń€Д°Д¹Ń,ДµŃ□ŃŒ Д¸Ń□Д¿Д¾Д»ŃŒД·Д¾Д²Д°Ń,ŃŒ
Д¼Д¾Д´ŃƒД»ŃŒ c on c u rrent . fut u re s Д´Д»Ń□ Д¾Д±ДµŃ□Д¿ДµŃ‡ДµД½Д¸Ń□
Д¸Ń□Ń,Д¸Д½Д½Д¾Д³Д¾ Д¿Д°Ń€Д°Д»Д»ДµД»Д¸Д·Д¼Д°"
, ДµŃ□Д»Д¸ Ń□Ń,Д¾ Д½Дµ Ń,Д°Дº) . Д¡ДºД¾Ń€ДµДµ Д²Ń□ДµД³Д¾ , Д¿Ń€Д¸Ń‡Д¸Д½Д°
Д·Д°ДºД»ŃŽŃ‡Д°ДµŃ,Ń□Ń□ Д² Ń,Д¾Д¼ ,
Ń‡Ń,Д¾ Д¸Ń□Д¿Д¾Д»ŃŒД·ŃƒДµД¼Ń‹Дµ Д²Д°Д¼Д¸ Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Ń‹ Д¸
Ń□Ń,Ń€ŃƒДºŃ,ŃƒŃ€Ń‹ Д´Д°Д½Д½Ń‹Ń… Д½Дµ Ń□Д²Д»Ń□ŃŽŃ,Ń□Ń□
Д½Д°Д¸Д»ŃƒŃ‡Ń^Д¸Д¼Д¸ Д´Д»Ń□ Д²Д°Ń^ДµД¹ Д·Д°Д´Д°Ń‡Д¸. Дš Ń□Ń‡Д°Ń□Ń,ŃŒŃŽ ,
Д² Ń□Ń,Д°Д½Д´Д°Ń€Ń,Д½Д¾Д¹ Д±Д¸Д±Д»Д¸Д¾Ń,ДµДºДµ
Python Д¸Д¼ДµДµŃ,Ń□Ń□ Д¼Д½Д¾Д¶ДµŃ□Ń,Д²Д¾ Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Д¾Д² Д¸
Ń□Ń,Ń€ŃƒДºŃ,ŃƒŃ€ Д´Д°Д½Д½Ń‹Ń…, ДºД¾Ń,Д¾Ń€Ń‹Дµ Д²Ń‹
Ń□Д¼Д¾Д¶ДµŃ,Дµ Д² Д³Д¾Ń,Д¾Д²Д¾Д¼ Д²Д¸Д´Дµ Д²Ń□Ń,Ń€Д°Д¸Д²Д°Ń,ŃŒ Д²
Ń□Д²Д¾Д¸ Д¿Ń€Д¾Д³Ń€Д°Д¼Д¼Ń‹. ДšД¾Ń€Ń€ДµДºŃ,Д½Д°Ń□ Ń€ДµД°Д»Д¸Д·Д°Ń†Д¸Ń□
Д½ДµДºД¾Ń,Д¾Ń€Ń‹Ń… Д½Д°Д¸Д±Д¾Д»ДµДµ Ń†ДµД½Д½Ń‹Ń… Д¸Д½Ń□Ń,Ń€ŃƒД¼ДµД½Ń,Д¾Д²
, ДºД¾Ń,Д¾Ń€Ń‹Дµ Д¼Д¾Д³Д»Д¸ Д±Ń‹
Д²Д°Д¼ Д¿Ń€Д¸Д³Д¾Д´Д¸Ń,ŃŒŃ□Ń□ , Д¾ДºД°Д·Ń‹Д²Д°ДµŃ,Ń□Ń□ Ń□Д»Д¾Д¶Д½Д¾Д¹ .
ДŸД¾Ń□Ń,Д¾Д¼Ńƒ Ń€ДµД°Д»Д¸Д·Д°Ń†Д¸Ń□ Д¾Д±Ń‰ДµД´Д¾Д¡'ІД£ДŸ
Д□ДžД™ Ń„ŃƒД½ДºŃ†Д¸Д¾Д½Д°Д»ŃŒД½Д¾Ń□Ń,Д¸ Д¿Д¾Д¼Д¾Д¶ДµŃ, Д²Д°Д¼
Ń□Ń□ДºД¾Д½Д¾Д¼Д¸Ń,ŃŒ Д²Ń€ДµД¼Ń□ Д¸ Д¸Д·Д±Д°Д²Д¸Ń,
Д¾Ń, Д³Д¾Д»Д¾Д²Д½Д¾Д¹ Д±Д¾Д»Д¸ .
Д'Ń□Ń,Ń€Д¾ДµД²Д²Ń‹Дµ Д¼Д¾Д´ŃƒД»Д¸ 207
Д"Д²ŃƒŃ…Ń□Ń,Д¾Ń€Д¾Д½Д½Ń□Ń□ Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´ŃŒ
ДšД»Д°Ń□Ń□ d e q u e u e Д¸Д· Д¼Д¾Д´ŃƒД»Ń□ col l e c t i o n s - Ń□Ń,Д¾ Д
´Д²ŃƒŃ…Ń□Ń,Д¾Ń€Д¾Д½Д½Ń□Ń□ (Д´Д²ŃƒŃ□Д²Ń□Д·Д½Д°Ń□)
Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´ŃŒ . ДžД½ Д¾Д±ДµŃ□Д¿ДµŃ‡Д¸Д²Д°ДµŃ, Д²Д¾Д·Д¼Д¾Д¶Д½Д¾Ń□Ń,ŃŒ Д
´Д¾Д±Д°Д²Д»ДµД½Д¸Ń□ Д¸ ŃƒД´Д°Д»ДµД½Д¸Ń□
Ń□Д»ДµД¼ДµД½Ń,Д¾Д² ДºД°Дº Д² Д½Д°Ń‡Д°Д»Д¾, Ń,Д°Дº Д¸ Д² ДºД¾Д½ДµŃ†
Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´Д¸ , Д¿Ń€Д¸Ń‡ДµД¼ Ń□Ń,Д¸ Д¾Д¿ДµŃ€Д°Ń†Д¸Д¸
Д²Ń‹Д¿Д¾Д»Д½Ń□ŃŽŃ,Ń□Ń□ Д¿Д¾ Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Ńƒ Ń□ ДºД»Д°Ń□Ń□Д¾Д¼
Д²Ń€ДµД¼ДµД½Д½Д¾Д¹ Ń□Д»Д¾Д¶Д½Д¾Ń□Ń,Д¸ Д¿Д¾Ń□Ń,Д¾Ń□Д½Д½Д¾Д³Д¾
Д²Ń€ДµД¼ДµД½Д¸. Д'Д»Д°Д³Д¾Д´Д°Ń€Ń□ Ń□Ń,Д¾Д¼Ńƒ Д´Д°Д½Д½Ń‹Д¹ ДºД»Д°Ń□Ń□
Ń□Д²Д»Ń□ДµŃ,Ń□Ń□ Д¸Д´ДµД°Д»ŃŒД½Ń‹Д¼ Д´Д»Ń□
Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´ДµД¹ Ń□ Д´Д¸Ń□Ń†Д¸Д²Д¿Д»Д¸Д½Д¾Д¹ Д¾Д±Ń□Д»ŃƒД¶Д¸Д²Д°Д½Д¸Ń□ FIFO
(Ń□Д¾ДºŃ€Д°Ń‰. Д¾Ń, "First In. First
Out" - "Д¿ДµŃ€Д²Ń‹Д¼ Д¿Ń€Д¸Ń^ДµД» - Д¿ДµŃ€Д²Ń‹Д¼ Д¾Д±Ń□Д»ŃƒД¶ДµД½") .
fifo = d e q u e ( )
fifo . a p p e n d (l) # ДŸŃ€Д¾Д¸Д· Д²Д¾Д´Д¸Ń,ДµД»ŃŒ
Ń… = fifo . popleft ( ) # ДŸД¾Ń, Ń€ Дµ Д± Д¸ Ń,ДµД» ŃŒ
Д'Ń□Ń,Ń€Д¾ДµД½Д½Ń‹Д¹ Ń,Д¸Д¿ l i st Ń,Д°ДºД¶Дµ Ń□Д¾Д
´ДµŃ€Д¶Д¸Ń, ŃƒД¿Д¾Ń€Ń□Д´Д¾Ń‡ДµД½Д½ŃƒŃŽ Д¿Д¾Ń□Д»ДµД
´Д¾Д²Д°Ń,ДµД»ŃŒД½Д¾Ń□Ń,ŃŒ
Ń□Д»ДµД¼ДµД½Ń,Д¾Д² Д½Д°Д¿Д¾Д´Д¾Д±Д¸Дµ Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´Д¸ . ДžД½ Ń,Д¾Д¶Дµ
Д¿Д¾Д·Д²Д¾Д»Ń□ДµŃ, Д²Ń□Ń,Д°Д²Д»Ń□Ń,ŃŒ
Д¸ ŃƒД´Д°Д»Ń□Ń,ŃŒ Ń□Д»ДµД¼ДµД½Ń,Ń‹ Д² ДºД¾Д½Ń†Дµ Д¾Ń‡ДµŃ€ДµД´Д¸ Д¿Д¾
Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Ńƒ Ń□ Ń,ДµД¼ Д¶Дµ ДºД»Д°Ń□Ń□Д¾Д¼
Ń□Д»Д¾Д¶Д½Д¾Ń□Ń,Д¸ (Д¿Д¾Ń□Ń,Д¾Ń□Д½Д½Д¾Дµ Д²Ń€ДµД¼Ń□) . ДžД´Д½Д°ДºД¾
Д¾Д¿ДµŃ€Д°Ń†Д¸Д¸ Д²Ń□Ń,Д°Д²ДºД¸ Д¸ ŃƒД´Д°Д»ДµД½Д¸Ń□
Ń□Д»ДµД¼ДµД½Ń,Д¾Д² Д² Д½Д°Ń‡Д°Д»Дµ Ń□Д¿Д¸Ń□ДºД° Ń€Д°Д±Д¾Ń,Д°ŃŽŃ, Д¿Д¾
Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Ńƒ Д»Д¸Д½ДµД¹Д½Д¾Д³Д¾ Д²Ń€ДµД¼ДµД½Д¸.
Ń€Д°Д±Д¾Ń,Д°ŃŽŃ‰ДµД¼Ńƒ Д·Д½Д°Ń‡Д¸Ń,ДµД»ŃŒД½Д¾ Д¼ДµД´Д»ДµД½Д½ДµДµ
Д°Д»Д³Д¾Ń€Д¸Ń,Д¼Д° Д¿Д¾Ń□Ń,Д¾Ń□Д½Д½Д¾Д³Д¾ Д²Ń€ДµД¼ДµД½Д¸ .
Д£Д¿Д¾Ń€Ń□Д´Д¾Ń‡ДµД½Д½Ń‹Д¹ Ń□Д»Д¾Д²Д°Ń€ŃŒ
ДŸД¾Ń□ДºД¾Д»ŃŒДºŃƒ Ń□Ń,Д°Д½Д´Д°Ń€Ń,Д½Ń‹Дµ Ń□Д»Д¾Д²Д°Ń€Д¸ Д½Дµ ŃƒД¿Д¾Ń€Ń□Д
´Д¾Ń‡ДµД½Ń‹ , Д¿Д¾Ń€Ń□Д´Д¾Д º Д¸Ń,ДµŃ€Д¸Ń€Д¾Д²Д°Д½Д¸Ń□
Д¿Д¾ Ń□Д»ДµД¼ДµД½Ń,Д°Д¼ Ń□Д»Д¾Д²Д°Ń€Ń□ Ń□ Д¾Д´Д½Д¸Д¼Д¸ Д¸ Ń,ДµД¼Д¸ Д¶Дµ
ДºД»ŃŽŃ‡Д°Д¼Д¸ Д¸ Д·Д½Д°Ń‡ДµД½Д¸Ń□Д¼Д¸

Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð µ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð µ Ñ□Ð²Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¾Ð¼ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ð°Ñ†Ð¡Ð¸ Ñ…ÐµÑˆ-Ñ,Ð°Ð±Ð»Ð¡Ñ†Ñ‹ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ . Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð º Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ð¼ .
Ð° = {}
Ð° [Â· foo '] = 1
a [' b a r '] = 2
Ð—Ð° Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ð¡Ñ,ÑŒ ' Ð¬ ' Ñ□Ð»Ñƒñ‡ Ð° Ð¹ Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡ Ð´Ð° Ð½ Ð½Ñ‹Ð¼Ð¡ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð· Ð² Ð° Ñ, ÑŒ
ÐºÐ¾Ð»Ð» Ð¡ Ð· Ð¡ÑŽ Ñ… ÐµÑˆ - Ñ„Ñƒ Ð½ Ðº Ñ†Ð¡ Ð¡
wh i l e T r u e :
z = r a n d i nt (99 , 1013)
ÑŒ = {}
for i i n r a n ge (z) :
b [i] i
Ð¬ [' foo '] = 1
b [' b a r '] = 2
for i i n r a n ge (z) :
d e l b [i]
if st r (b) ! = st r (a) :
b r e a k
208 Ð“Ñˆ Ð° &
p r i nt (a)
p r i n t (b)
Ñ€ r i Ð¿t (' Ð Ð° Ð² Ð½ Ñ‹ ? ' , Ð° - - Ð¬)
Â» >
{ ' foo ' : 1 , ' ba r ' : 2 }
{ ' ba r ' : 2 , ' foo ' : 1 }
Ð Ð°Ð²Ð½Ñ‹ ? T r u e
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Orde redDi c t Ð¡Ð· Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ c o l l e c t ion s - Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¡Ð¿
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ□ , Ð¾Ñ,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ð º, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¡ .
Ð˜Ñ,ÐµÑ€Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ð µ
Ð¿Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ð¼ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Orde redDi c t Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□ÐºÐ°Ð·ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð¾Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼
. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ð µ Ð´ÐµÑ,ÐµÑ€Ð¼Ð¡Ð½Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð µ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ µ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¡Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¡Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ð µ Ð¡ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÑƒ.
Ð° = OrderedDict ( )
Ð° [' foo '] = 1
Ð° [' b a r '] = 2
Ð¬ = O r d e r e d D i c t ( )
Ð¬ [' foo '] ' red '
b [' b a r '] = ' Ð«u Ðµ '
for v a l u e l , v a l u e 2 in z i p (a . v a l u e s ( ) , b . v a l u e s ( )) :
p r i n t (v a l u e l , v a l u e 2)
Â» >
1 red
2 Ð« u Ðµ
Ð¡Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ñ‡Ð°Ð½Ð¡ÑŽ
Ð¡Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ð¸ ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÑ‡ÐµÑ,Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¡Ð¾Ñ,Ñ□Ð»ÐµÐ¶Ð¡Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□ Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¡Ñ□Ñ,Ð¡ÐºÐ¡ . ÐžÐ´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¡Ð· Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ñ€Ñ□Ð¼Ð¡ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð½Ð¼Ð¶Ð¡Ñ,Ðµ

Ð·Ð°Ñ€Ð°Ð½ÐµÐµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð³Ð¾-
Ð»Ð¸Ð±Ð¾ ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°. Ð˜Ð·-Ð·Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ Ð¸. ÐºÐ°Ðº
Ð¸Ð½ÐºÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ°. Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ
‰ÐµÐ³Ð¾Ñ□Ñ□
Ð² Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ðµ, Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð´Ð´ÐºÐ¸Ð¸.
stat s = { }
key = ' my_c o u nt e r '
if key not in stat s :
s t at s [key] = 0
s t at s [k ey] += 1
ÐšÐ»Ð°Ñ□Ñ□ d efa u l t d i c t Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ c o l l e c t ion s
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð°. Ð°Ð²Ñ,Ð¾Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□
ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°. Ð’Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ, Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ , - Ñ□Ñ,Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ 209
ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ð¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ð²ÑƒÐµÑ,. Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð·ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ i n t ( ) , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, 0 (Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ Ñ□Ð¼ . Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 23.
ÐŸÑ€Ð¸Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„Ðµ Ð¹Ñ□Ð¾Ð²"). Ð
¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¸Ð½Ñ€ÐµÐ¼Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ‡ÐµÑ,Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ .
stat s = defa u l t d i c t (i nt)
stat s [' my_c o u nt e r '] += 1
ÐžÑ‡ÐµÑ€ÐµÐ´Ð¸ Ñ,Ð¸Ð¿Ð° ÐºÑƒÑ‡Ñ‡Ð¸
ÐšÑƒÑ‡Ð° - ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´Ñ†ÐµÑ€Ð¶Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¾Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ´ÐµÐ¹ . ÐœÐ¾Ð´Ð£Ð»Ñ□ h e a p q Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÑƒÑ‡Ñ‡ Ð² Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ñ…, ÐºÐ°Ðº h e a p p u s h ,
h e a p pop Ð¸ n sm a l l e s t .
Ð’ ÐºÑƒÑ‡Ñ‡Ð¸ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ□ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð¾Ð¼ Ð² Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐµ.
Ð° = [ ]
heappu s h (a , 5)
heappu s h (a , Ð—)
heappu s h (a , 7)
heappu s h (a , 4)
ÐŸÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° ÑƒÐ´Ð°Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ñ□
Ð½Ð°Ð¸Ð²Ñ‹Ñ□ÑˆÐ¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¾Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,ÐµÑ,Ð¾Ð¼
(Ð½Ð°Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ð¼ Ñ‡Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ€Ñ,ÐµÑ,Ð°) .
print (h ea ppo p (a) , h e a p p op (a) , h e a ppop (a) , h e a
p pop (a))
> Â»
Ð· 4 5 7
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ð£Ð›Ð¯ h e a pq .
Ð”Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿ ÐºÐºÑƒÑ‡Ðµ Ð¿Ð¾ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ñƒ 0 Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð½Ð°Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐ¸Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,.
Ð° = [ ]
heappu s h (a , 5)

hea p p u s h (a , Ð—)
heappu s h (a , 7)
h e a p pu s h (a , 4)
a s s e rt Ð° [0] - - n sm a l l e s t (l , Ð°) [0] = = Ð·
Ð’Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° s o rt ( ) Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ° Ñ‚Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ñ‚ÐµÑ,
ÐµÐ³Ð¾ Ð¡Ð½Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð½Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ‚.
p r i nt (' Ð”Ð¾ : ' , Ð°)
a . sort ( )
print (' ÐŸÐ¾Ñ‚Ð»Ðµ : ' Ð°)
Â» >
Ð”Ð¾ : [Ð— , 4 , 7 , 5]
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð» Ðµ : [Ð— , 4 , 5 , 7]
210 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 6
Ð”Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð¹ Ð¡Ð· Ñ‚Ñ,Ð¡Ñ…
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¹ h e a p q Ð»Ð¾Ð³Ð°Ñ€Ð¸Ñ„Ð¼ÐµÑ‚ÐºÐ¸
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ, Ð¾Ñ, Ð´Ð»Ð¸Ñ‹ Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ°. Ð’ Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ðµ½Ð¸Ñ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ° Python Ñ‚Ñ,Ð°
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¡Ð¼ÐµÐµÑ, Ð»Ð¡Ð½ÐµÐ¹Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ…Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€.
Ð”Ð²Ð¾Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¡Ñ‚ÐºÐ
Ð”Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð¡Ñ‚ÐºÐ° Ñ‚Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð° Ð»Ð¡Ð½ÐµÐ¹Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ€Ð°Ñ‚Ñ,ÐµÑ, Ñ Ñƒ Ð²ÐµÐ»Ð¡Ð¡Ñ‡Ð¡Ð¼Ð¼ Ð´Ð»Ð¡Ñ‹
Ñ Ð¿Ð¡Ñ‚ÐºÐ° . ÐµÑ‚Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ i n dex ( ) .
Ñ… = l i st (r a n ge (10 * * 6))
i = x . i nd ex (99 1 2 3 4)
Ð¤Ñƒ½ÐºÑ†Ð¡Ð¡ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ Ð¬ i s e c t , Ñ,Ð°ÐºÐ¡Ðµ ÐºÐ°Ðº Ð¬ i s ect_l
eft ( ) . Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°ÑŽÑ, Ñ‚Ñ„Ñ‚ÐµÐºÑ,Ð¡Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¡Ñ,Ð¼ Ð´Ð²Ð¾Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¡Ñ‚ÐºÐ° Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¡Ð¼Ð¼
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¡ Ð¾Ñ,Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² . Ð’Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ð¹ Ð¡Ð´ÐµÐºÑ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ñ‚ÐµÐ¼Ñ, Ñ,Ð¾Ñ‡ÐºÐƒ Ð²Ñ‚Ñ,Ð°Ð²ÐºÐ¡
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,ÑŒ .
i = b i s e ct_left (x , 9 9 1 2 3 4)
Ð‘Ð¡Ð°Ñ€Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¡Ñ‚ÐºÐ º Ð¡Ð¼ÐµÐµÑ, Ð»Ð¾Ð³Ð°Ñ€Ñ„Ð¼ÐµÑ‚ÐºÐ¡Ð¹
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ,Ð¡ . ÐÑ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ðµ,,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð²Ð¾Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¡Ñ‚ÐºÐ º Ñ‚Ð¿Ð¡Ñ‚ÐºÐµ , Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰ÐµÐ¼
Ð¼Ð¡Ð»Ð»Ð¡Ð¾Ð½ Ñ‚Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð² ,
Ð·Ð°Ð¹Ð¼ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¡Ð±Ð»Ð¡Ð¡Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¾ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾ Ð¶Ð
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¡ . Ñ‚Ð¾Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾Ð¾ Ð¡ Ð»Ð¡Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ñ‹Ð¹Ð² Ñ‚Ñ‚Ð¡Ñ‚ÐºÐ¡Ð¼ .
Ð¡Ð¾Ð¼Ð¼Ð¡Ñ‚Ð¡Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ñ‹Ð¹Ð² 1 4 Ñ‚Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð½Ñ,Ð¾Ð².
ÐšÐ¾Ð¼Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ€Ð¡Ð¡ Ð·Ð´ÐµÑ‚ÑŒ Ð¡Ð·Ð»Ð¡Ñ^Ð½Ð¡!
Ð˜Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ i t e rtoo l s Ñ‚Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ñ, Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¡Ñ‡ÐµÑ‚Ñ„Ð¡Ð¹
. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‹ Ñ
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ð¼ (Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾ Ñ‚Ð¼ .
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ… "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ 1 6. Ð¤Ðµ
Ñƒ¿ÑƒÑ‚ÐºÐ°Ð¹Ñ, Ðµ Ð²Ð¾Ð¼Ð¼Ð¾Ð¼Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ð°Ñ‚Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,Ð° Ñ‚Ð¿Ð¡Ñ‚ÐºÐ¡Ð¼ Ñ‚Ð¼ .
Ð¤Ðµ Ð¼ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð¡Ð´Ð°Ñ… 1 7 . Ð¤Ðµ Ð·Ð°Ð±Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ,
Ðµ Ð¾ Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ… Ð¿Ñ€Ð¡Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¡ Ð¿ Ñ€
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð²") . Ð¤ Ðµ Ð²Ñ‚Ðµ
Ð¾Ð½Ð¡ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ñƒ¿Ð½Ñ‹ Ð² Python 2 . Ð½Ð¾ Ñ… Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ð¡Ñ,ÑŒ . Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ñƒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ‚Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð°Ð¼ . Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‹Ð¼ Ð²
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ðµ. Ð¡Ð¿Ñ€Ð°Ð²ÐºÑƒ Ð¾Ð± Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼

Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒ , Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ð² Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð½Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□ÐµÐ°Ð½Ñ□Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‹ Ñ□ Python ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ h e l p (i t e rtool
s) .
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i t e rtoo l s Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð° Ñ,Ñ€Ð¸
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ°Ñ,ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ .
+ Ð¡Ð²Ñ□Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² .
â€¢ c h a i n ( ) . ÐžÐ±ÑŠÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð² Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€.
â€¢ cyc l e ( ) . Ð‘ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾
Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
â€¢ tee ( ) . Ð Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ Ð½Ð° Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð²
.
Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ›Ð˜ 211
â€¢ z i p_longest ( ) . Ð Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ z i p ( ) . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ□ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð
´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹ .
+ Ð¤Ð¸Ð»ÑŒÑ,Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
â€¢ i s l i c e ( ) . Ð¡Ð¾Ð´Ð´Ð°ÐµÑ, Ñ□Ñ€ÐµÐ·Ñ‹ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° Ð¿Ð¾
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ñ Ð¸Ð½Ð´ÐµÐºÑ□Ð°Ñ Ð±ÐµÐ·
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ .
â€¢ t a kewh i l e ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð¸Ð·
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□-
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸ÐºÐ°Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ T r u e .
â€¢ d ropwh i l e ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹ Ð¸Ð·
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. ÐºÐ°Ð º Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□-Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸ÐºÐ°Ñ, Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ F a l s e .
â€¢ filterfa l s e ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð²Ñ□Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ‹
Ð¡Ð· Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□-Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¸ÐºÐ°Ñ, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, F a l s e .
ÐŸÑ€Ð¾Ñ,Ð¸Ð²Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ f i l t e r ( ) .
+ Ð¡Ð¾Ñ‡ÐµÑ,Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¸Ð· Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð² .
â€¢ p rod u c t ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð´ÐµÐºÐ°Ñ€Ñ,Ð¾Ð²Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¸Ð·
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ
Ð°Ð»ÑŒÑ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ð²Ñƒ Ð³Ð»ÑƒÐ±Ð¾Ð¾Ð¾
Ð²Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð³ÐµÐ½Ð½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□ÐºÐ¾Ð² .
â€¢ permut ation s ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ñƒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹
N Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ¼ Ð¡Ð· Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
â€¢ c om b i n ation ( ) . Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð½ÐµÑƒÐ¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð
´Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ñ‡ÐµÑ,Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹
N Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ñ□Ñ□ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ¼ Ð¡Ð·
Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°.
Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ ÑƒÐ¿Ð¾Ñ□Ð½Ñƒñ,Ñ‹ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¸Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ‮Ñ,Ñ□Ñ□
Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ðµ i t e rtool s . ÐŸÐ¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· .
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð´ÐµÐ»Ð¾ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¡Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð¾Ð¼
´Ð¾Ð¼ . Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ□ÑŒ Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
i t e rtool s . Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ð²ÐµÑ€Ð½Ñ□ÐºÐ° Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ,Ðµ Ñ,Ð°Ð¼
Ð¾Ð¿Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð²Ð°Ð¼ Ñ□Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒÑ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ‰ÐµÐ¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´
Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð¸.

Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JiÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ Python Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ,Ð¼Ð°Ð¼Ð¸
Ð¸ Ñ Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ð°Ð¼Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
+ Ð Ðµ Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ ÑŒ Ñ Ð°Ð¼Ð¾Ñ Ñ,Ð¾Ñ Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¸Ð·Ð¾Ð±Ñ€ÐµÑ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð²ÐµÐ»Ð¾Ñ Ð¸Ð¿ÐµÐ´. Ð'Ñ€Ñ Ð´ Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼
ÑƒÐ´Ð°Ñ Ñ,Ñ Ñ Ñ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ñ Ñ,Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡Ñˆе. Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ Ñ,Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾
Ñ Ð´ÐµÐ»Ð°Ð½Ð¾ Ð´Ð¾ Ð²Ð°Ñ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 47. Ð˜Ñ Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ Dec ima
l , ÐºÐ¾rÐ´Ð° Ð²Ð°
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð»Ð°Ð² Ð²Ñ‹Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ
Ð¯Ð·Ñ‹Ðº Python Ð²ÐµÐ»Ð¸ÐºÐ¾Ð»ÐµÐ¿Ð½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð´Ð»Ñ
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ Ð°Ð½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ñ Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ð¾Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸.
Ð¦ÐµÐ»Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð² Python
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ ÐºÐ¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€Ð°. Ð•Ð³Ð¾ Ñ,Ð¸Ð¿
Ñ‡Ð¸Ñ Ðµл Ð´Ð²Ð¾Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ Ñ,Ð¸ Ñ Ð¿Ð»Ð°Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ñ,Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹ Ñ Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸-
212 Ð"Ñ Ð°Ð²Ð° 6
Ñ Ð¼ Ñ Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð° IEEE 754 . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ Ð·Ñ‹Ðº Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ ÐµÑ, Ñ Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ð½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð»ÐµÐºÑ Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ð° Ð´Ð»Ñ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ Ð¼Ð½Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¸. ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²Ñ ÐµÐ³Ð¾
Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ ÐµÑ…
Ñ Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð±ÐµÐ· Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ .
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼, Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ
Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ð¸Ñ,ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ Ñ ÑƒÐ¼Ð¼Ð°
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð²Ð·Ñ‹Ñ ÐºÐ°Ð½Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ Ð·Ð°
Ð¼ÐµÐ¶Ð´ÑƒÐ½Ð°Ñ€Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ,ÐµÐ»ÐµÑ„Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¾Ðº . Ð'Ð°Ð¼ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ Ñ,Ð½Ð° Ð´Ð»Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð° (Ñ ÐºÐ°Ð¶ÐµÐ¼. 3 Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ,Ñ‹ 42 Ñ ÐµÐºÑƒÐ½Ð´Ñ‹)
. Ð'Ð°Ð¼ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ Ñ,Ð½Ð° Ñ Ñ,Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ñ Ñ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ,Ñ‹ Ð·Ð²Ð¾Ð½ÐºÐ° Ð¸Ð· ClllA Ð²
Ð Ð½Ñ,Ð°Ñ€ÐºÑ,Ð¸ÐºÑƒ (1 .45 Ð´Ð¾Ð»Ð»Ð°Ñ€Ð° Ð·Ð° Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÑ‚Ñƒ) .
ÐšÐ°ÐºÐ¾Ð²Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñ ÑƒÐ¼Ð¼Ð° Ð¾Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ñ‹?
Ð˜Ñ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ ÐµÐ» Ñ Ð¿Ð»Ð°Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ,Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹
Ð´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,.

```
rate = 1 . 45
s e c o n d s = 3 * 60 + 42
c o s t = rate * s e c o n d s / 60
p r i n t ( c ost )
> Â»
5 . 3 64999999999999
```

Ð Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ Ð±Ð»Ð¸Ð¶Ð°Ð¹ÑˆÐµÐ³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð´Ð¾ Ð¼ÐµÐ½ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ . Ð° Ð½Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ . ÐºÐ°Ðº Ð²Ð°Ð¼ Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÐ»Ð¾Ñ ÑŒ
Ð±Ñ‹ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÑ€Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð²Ñ Ðµ Ñ€Ð°Ñ Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹.
Ñ Ð²Ñ Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ð¾ Ð·Ð²Ð¾Ð½ÐºÐ¾Ð¼ ÐºÐ»Ð¸ÐµÐ½Ñ,Ð°.

```
p ri n t ( rou n d ( cost , 2 ) )
> Â»
5 . 3 6
```

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ Ð´Ð°Ð»ÐµÐµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ,ÐºÐ¸Ðµ
Ð·Ð²Ð¾Ð½ÐºÐ¸ . Ð¾Ñ ÑƒÑ‰ÐµÑ Ñ,Ð²Ð»Ñ ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¿ÑƒÐ½ÐºÑ,Ð°Ð¼Ð¸ ,
Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ð° Ð·Ð° Ñ Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ.
Ð Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸Ñ Ð»Ð¸Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ñ‹

Ð·Ð° Ñ‚ÐµÐ»ÐµÑ„Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¾Ðº Ð´Ð»Ð¸Ñ‚ÐµÐ½Ñ‚Ñ‚Ñ‚ 5
Ñ‚ÐµÐºÑƒÐ½Ð´ Ð¿Ð¾ Ñ‚Ð°Ñ€Ñƒ 0,05 Ð´Ð¾Ð»Ð»Ð°Ñ€Ð°
Ð·Ð° Ð¼Ð¸Ð½ÑƒÐ³Ñƒ.
rate = 0 . 0 5
s e c o n d s = 5
c o s t = rate * s e c o n d s / 60
p r i nt (c ost)
Â» >
0 . 004166666666666667
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ Ð¿Ð»Ð°Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹ Ð½Ð°Ñ‚Ñ‚Ð»Ñ‚ÐºÐ¾Ð¾ Ð¼Ð°Ð»Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð½Ð¾ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³ÐÐ¼Ñ‚Ñ‚ Ñ‚Ð¼ . Ð¤ Ð²ÐµÐ´ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ‚Ь!
p r i nt (ro u n d (c ost , 2))
Â» >
0 . 0
Ð’Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÛIÐ’ 213
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ‚ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° De c
imal Ð¸Ð· Ð²Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÛ»Ñ‚
decima l . ÐšÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ De c im a l Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ñ‚,ÑŒ
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð´ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð°Ð¼Ð¸
Ñ‚ Ñ„Ð¸ÐºÑ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð´ÐµÑ‚Ñ‚Ñ‚,Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¾ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹ , Ð´Ð»Ñ‚
ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð´Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ‚
Ð´Ð¾ 28 Ð´ÐµÑ‚Ñ‚,Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ… Ñ†Ð¡Ñ„Ñ€ . ÐŸÑ€Ð¸
Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¼
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‚Ñ‚,Ð²Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ‚Ь, Ð¿Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚Ñ‚, Ð¾Ð±Ð¹Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÑ‹
Ñ‚ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‚Ñ‚,ÑŒÑŽ , ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¡Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð°Ð¼ Ñ‚
Ð¿Ð»Ð°Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐµ Ñ‚,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼ , ÑƒÐ´Ð¾Ð²Ð»ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚
Ñ€Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ñƒ IEEE 754 . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ‚,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð°Ñ‚
Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ‚,
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÑƒÑŽ Ñ‚,ÐµÐ¿ÐµÐ½ìŒ ÐºÐ¾Ð½,Ñ€Ð¾Ð»Ñ‚ Ð½Ð°Ð´
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€Ð°Ð¹ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ñ‚.
Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€ , Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¡Ð¼Ðµ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‚
‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° De c im a l Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ€Ð°
Ð¾Ð¿Ð»Ð°Ñ‚,Ñ‹ Ð·Ð° Ñ‚,ÐµÐ»ÐµÑ„Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¾Ðº Ð²
Ð‚Ð½Ñ‚,Ð°Ñ€ÐºÑ,Ð¡ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¡Ð²Ð¾Ð´Ð¡Ñ, Ðº Ñ‚,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ, Ð°
Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¡Ð±Ð»Ð¡Ð¶Ð¼Ð¼Ñƒ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÛ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚,Ñƒ.
rate = Dec ima l (' l . 45 ')
s e c o n d s = Dec ima l (' 2 2 2 ') # 3 * 60 + 42
cost = rate * s e c o n d s / Dec ima l (' 60 ')
p r i nt (cost)
Â» >
5 . 3 65
Ð’ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ðµ Dec imal Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚,Ñ‚Ñ‚ Ð²Ñ‚Ñ‚,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ‚
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ‚ , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ñ‚ÑŽÑ‰Ð°Ñ‚ Ð²Ñ‚Ð¿Ð¡Ñ‚Ñ‚,ÑŒ
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¡Ð¼ Ð´Ð»Ñ‚ Ð½Ñƒ Ð¶Ð¡Ð²Ð¾Ð¡Ñ‚ Ð²Ð° Ð
´ÐµÑ‚Ñ‚,Ð¡Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ð² Ð¿Ð»Ð¡Ñ‚,Ð¾Ñ‚
Ñ‚ Ð¶ÐµÐ»Ð°Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¿Ð²Ð¡Ð´ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼ Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¸
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¡Ñ‚ .
ro unded = c o s t . q u a nt i z e (De c imal (' 0 . 01 ') , rou n d
i n g= ROUND_U P)
p r i nt (rounded)
Â» >
5.37
Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ðµ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° q u a n t i z e ( ) Ð´Ð»Ñ‚
Ñ‚Ñ,Ð¡Ñ… Ñ†ÐµÐ»ÐµÑ‚ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ñ‚ÐµÑ,
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½ÐµÐ±Ð¾Ð»ìŒÑˆÐ¡Ðµ Ñ‚Ñƒ Ð¼Ñ‹
Ðº Ð¾Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ðµ Ð´Ð»Ñ‚ ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ… Ð´ÐµÑˆÐµÐ²Ñ‹Ñ…

Ð·Ð²Ð¾Ð½ÐºÐ¾Ð². ÐšÐ°Ðº Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ , Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ»Ð°ÑÑÐ°
De c i m a l Ð¿Ð¾-Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð´Ð°ÑŽÑ‚ ÑÑƒÐ¼Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÐ½ÐµÐµ 1
Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð·Ð° Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð·Ð²Ð¾Ð½Ð¾Ðº.

```
rate = Dec ima l ( ' 0 . 0 5 ' )
s e c o n d s = Dec ima l ( ' 5 ' )
cost = rate * s e c o n d s / Dec ima l ( ' 60 ' )
p r i nt ( c ost )
Â» >
0 . 004166666666666666666666666667
```

ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° q u a n t i z e ( )
Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÑÑ‚Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ð´Ð¾ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ñ… Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ð²
"Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ" ÑÑ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð½Ñƒ.
214 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 6

```
rou n d e d = c o s t . q u a nt i z e ( De c ima l { ' 0 . 01 ' ) , rou
n d i n g= ROUND_UP )
p r i n t ( rou n d e d )
> Â»
0 . 01
```

Ð' Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ ÐºÐ°Ðº ÐºÐ»Ð°ÑÑ Dec im a l Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚ Ñ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð°Ð¼Ð¸ Ñ Ñ„Ð¸ÐºÑÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¾Ð¹ . Ñƒ Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÑÐµ ÐµÑ‰Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ , ÑÐ²ÑÐ·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚ÑŒÑŽ
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚ Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ 1 /3 Ð²ÑÐµ
Ñ€Ð°Ð²Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼)
. Ð”Ð»Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸ÑÐµÐ»
Ð² Ð¾Ñ‚ÑÑƒÑ‚ÑÑ‚Ð²Ð¸Ðµ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾ÑˆÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ ÐºÐ»Ð°ÑÑ F ra c t ion
Ð¸Ð· Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ f r a c t i o n s .
Ð§Ñ‚Ð¾ ÑÐ¿ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ Ð' Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑÑ… Python Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ‚ÑÑ Ð²ÑÑ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð¸ ÐºÐ»Ð°ÑÑÑ‹, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑÑ‚Ð°Ð²Ð»ÑÑ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑÐºÐ¸ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹
Ñ‚Ð¸Ð¿ Ñ‡Ð¸ÑÐ»Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ .
+ ÐšÐ»Ð°ÑÑ Dec im a l Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð´Ð»Ñ
Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ñ… ÑÐ¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹ , ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ñ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð´ÐµÐ½ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹ÑÐ¾ÐºÐ¾Ð¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ÑÑ‚Ð¸ Ð¸
Ð²Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€ÑÐ´ÐºÐ°
Ð¾ÐºÑ€ÑƒÐ³Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 48. Ð–Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ , rÐ´Ðµ Ð¸ÑÐºÐ°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒJIÐ˜,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼ Python
Ð' Python Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚ÑÑ Ñ†ÐµÐ½Ñ‚Ñ€Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¸Ð¹
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ (https : / / pypi .
pyt hon . o rg) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ
ÑƒÑÑ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² ÑÐ²Ð¾Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…. ÐÑ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ ÑÐ¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ð¸
ÑÐ¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚ÑÑ Ñ‚Ð°ÐºÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¶Ðµ
Ð»ÑŽÐ´ÑŒÐ¼Ð¸, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð²Ñ‹, - ÑÐ¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑÑ‚Ð²Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Python. Ð•ÑÐ»Ð¸ Ð²Ñ‹
ÑÑ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÐµÑÑŒ
Ñ Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¾Ð¹ Ð²Ð°Ð¼ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ÐµÐ¹ , Ñ‚Ð¾ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² Python (Python
Package Index - PyPI) - Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑÑ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð¿Ð¾Ð¸ÑÐºÐ° ÐºÐ¾Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ‚, Ð²Ð°Ñ Ðº Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¸Ð¶ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ†ÐµÐ»Ð¸.

Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº PyPI Ñ‚Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ, Ð²Ð¾Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ ÑƒÑ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ,Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ p i p , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ
ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð² Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¸ 3 . 4 Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð… Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ… (Ð¾Ð½Ð°
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ
pyt hon - m p i p) . Ð˜Ð½Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ p i p
Ð´Ð»Ñ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð°Ð´Ñ€ÐµÑ‚Ñƒ https : / / p a c k a g i n g .
pyt h o n . org.
ÐŸÐ¾Ñ‚Ð»Ðµ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ pip Ð²Ñ‹ Ñ‚Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ñ,Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ PyPI . Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹
ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ pyt z , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
ÑƒÐ¶Ðµ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ñ‚ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ñ‹Ñ‰Ð¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð¾Ð² (Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 45. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ d atet
ime Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ t ime Ð´Ð»Ñ
Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð°Ñ‚Ð¾Ð²") .
$ Ñ€ i Ñ€ Ð— i n s t a l l pyt z
Down load i n g / u n p a c k i n g pyt z
Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ²Ð²Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐIÐ’ 215
Down load i n g pyt z - 20 14 . 4 . t a r . b z 2 (1 5 9 kB) : 1 5 9 k
B d own loaded
Running set u p . py (. . .) egg_ i n fo fo r p a c kage pyt z
I n s t a l l i n g c o l l e c t ed p a c k a ge s : pyt z
R u n n i n g s e t u p . py i n s t a l l for pyt z
S u c c e s s fu l ly i n s t a l l e d pyt z
C l e a n i n g u p . . .
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¸Ñ‡Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð»Ð¸
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ Ñ€ i Ñ€ Ð— Ð´Ð»Ñ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°, Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¸ Python 3 . Ð
¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
pip (Ð±ÐµÐ· Ñ†Ð¸Ñ„Ñ€Ñ‹ "3") , Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÑŽÑ‰Ð°Ñ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Python 2. Ð’ Ð½Ð°Ñ‚Ñ‚Ñ‰ÐµÐµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ð¸ Python
(Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 . Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ,Ðµ Ð·Ð°
Ñ,ÐµÐ¼ , ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¸Ñ Python
Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ‡Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ðµ") . Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ p i p Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð¸Ñ‡Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚Ñ Ñ‡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð½Ð¾
Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ pyve n v Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ,Ñ‚Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² , Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ…
ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐµ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð°Ñˆ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾Ð² (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 5 3 . Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð¼Ñ,Ðµ
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¯Ñ†Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ… Ð¸
Ð²Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¼Ð¾Ð¹")
.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ PyPI
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð»Ñ†ÐµÐ½Ð·Ð¸Ñ . Ð’Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¹")
.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ PyPI
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð»Ñ†ÐµÐ½Ð·Ð¸Ñ . Ð’Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¹")
.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ PyPI
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð»Ñ†ÐµÐ½Ð·Ð¸Ñ . Ð’Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð²
Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐÐ¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¹
Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¼Ñ‹Ð¼Ð¹")
.
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ PyPI
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð

Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ Ðº ÑŽÑ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Ð¼) .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ ÐšÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² Python (Python Package Index - PyPI)
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ‚
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ Python.
+ Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ p i p
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ð¸Ð· PyPI .
+ Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ p i p ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ð² Python 3 . 4 Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ñ…: Ð´Ð»Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¸Ñ…
Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹ ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ .
+ Ð‘Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ PyPI Ð±ÐµÑ□Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð½Ñ‹ Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ ÐŸÐž
Ñ□ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ .

Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð°Ñ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°
Ð’ Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ½Ñ‹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð°, Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð¾Ð² Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ (API) Ñ□ Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ð»Ð¸Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ†Ð°Ð¼Ð¸ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ . Ð¡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Python
Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð»Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð¿Ñ‹
Ð½Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸ÐºÐ¸ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð°ÐºÑ□Ð¸Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ‚ Ð¾Ð±Ñ□Ð»ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□ÐºÑ□Ð¿Ð»ÑƒÐ°Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ . Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ñ□Ñƒï¿½Ñ†ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‚, Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ , Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ñ□ Python,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾rÑƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð¾Ð² , Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ
‰Ð¸Ñ… Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ….
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° Ð½Ð°Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ð¼Ð¸ Python
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚ Ñ‚Ñ‰Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð° Ðº Ñ□Ñ‚Ð¸Ð»ÑŽ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð”Ð°Ð¶Ðµ
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾,
Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ°Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´,
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ñ‹Ñ… Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ°Ñ…
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°Ñ… Ñ□ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸ Ð»ÑŽÐ´ÑŒÐ¼Ð¸ .
ÐžÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼
Ð±ÑŒÑˆÐ¸ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ñ‹ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ñ‹ , ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 49. Ð¡Ð²Ð°Ð±:Ñ□Ñ□:Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸
Ð´Ð¾:ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ²Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²Ð¸Ñ□ ÐºÐ°:Ñ□Ñ□:Ð´ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ, ICJl&CC Ð’ ÐœÐžÐ´ÑƒJIÐ¬
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸Ð³Ñ€Ð°ÐµÑ‚ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾ Ð²Ð°Ð¶Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð² Python Ð²Ð²Ð¸Ð´Ñƒ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ°. Python Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶ÐºÑƒ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ð¾ÐµÐ´Ð¸Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ðº Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð¼ ÐºÐ¾Ð
´Ð°. Ð’ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð² , Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸Ð· Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð°

Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº
Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ðµ Ñ‚Ñ‚Ð¾ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¼Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸ Ð´Ð¾ÑÑ‚Ð¼Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸ Ð½Ð°
(docstrings) Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ Ð·Ð° Ð¡Ð½Ñ‚,Ñ€Ñƒ Ñ†Ð¡Ðµ def
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¡Ð¸.
def p a l i n d rome (wo r d) :
" " " Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, T r u e , Ðµ Ñ‚ Ð» Ð¸ Ð°Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ð¾ Ðµ
Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾ Ñ‚ Ð²Ð» Ñ‚ Ðµ Ñ, Ñ‚ Ñ‚
Ð¿Ð°Ð» Ð¸ Ð½Ð´Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ð½ . '"' "
ret u rn word == word [: : - 1]
218 Ð“JI&Ð²Ð° 7
Ð¡Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ñ,ÑŒ Ð¸Ð· Ñ‚Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð¼Ñ‹ Ð½Ð°
Python Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ‚Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð°
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ‚
dÐ¾Ñ‚.
p r i n t (re p r (p a l i n d rome . â€™docâ€™))
Â» >
Ð’Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð° ÐµÑ‚, T r u e , Ðµ Ñ‚ Ð» Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ð¾Ðµ
Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾ Ñ‚ Ð²Ð» Ñ‚ Ðµ Ñ, Ñ‚ Ñ‚ Ð¿ Ð° Ð» Ð¸ Ð½Ð´Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ð½ . '
Ð¡Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼
´Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,ÑŒÑ‚Ñ‚ Ðº Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚Ð¼ , ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼
Ð¸ Ð¼Ð´Ñƒ»Ñ‚Ð¼ , Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²Ñ‚Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ‚Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¸Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ð½Ð¸Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ . ÐŸÐ¾Ð´ Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð° Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ñ€Ðµ Ð´Ñ,Ð²Ð° Ð¸
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ð¸, Ð¸Ñ‚Ðdoc_ Ð¸Ð¼Ðµ Ñ,Ñ€Ð¸
Ñ‚Ð»Ðµ Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ñ‚.
+ Ð›Ðµ Ð³ÐºÐ¾Ð´Ñ‚Ñ,Ñƒ Ð¿Ð½Ð°Ñ‚ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ñ‚ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°Ðµ, Ð¸Ð½Ñ,Ðµ Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ñ‚ÑŽ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÑƒ.
Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ñƒ Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðµ Ð½Ð½Ñƒ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚ h e l p ( ) ,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ,Ñ€
Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¸ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ Ð²
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚Ñ…, ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñ… Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ‚Ñ….
Ð‘Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð´Ñ€Ñ‚ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ð² ,
Ñ,Ðµ Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„Ðµ Ð¹Ñ‚Ð¾Ð² Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½Ðµ±Ð¾Ð»ÐµÑˆÐ¸Ñ… Ñ„Ñ€Ð³Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð²
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¡Ð½Ñ,Ðµ Ð°Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¸Ð¸ Ð¸Ð½Ñ,ÐÐ¾Ð³Ð¾
Ð¡Ð½Ñ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚ÐÐ¾Ð¼ Python
("Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡Ðº Ð¸Ð¸" Python) Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ… Ñ‚Ñ€Ðµ Ð´Ñ‚Ñ,Ð² , ÐºÐ°Ðº IPython
Notebook (htt p : / /
i pyt hon . o rg) , Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ðµ, Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñƒ Ð
´Ð¾Ð²Ð¾Ð»ÑŒÑ‚Ñ,Ð²Ð¸Ðµ .
+ Ð‚Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¿Ð¾
´Ð³Ð¾Ñ,Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ñ‰Ð¸Ñ…
Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð¸Ðµ Ð¸Ñ‚Ñ‚Ñ,Ñ€Ñƒ Ð²Ð¾Ð»Ð½Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¸Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¾Ð»Ð¾Ð´Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐÐ¾Ð¼ Python Ð¿Ð¾Ñƒ Ñ‡Ð²Ð¾Ðµ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ€Ñ¶Ðµ Ñ€Ð¶Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‚ÐÐ¾Ð¼
Ð²Ðµ Ð¼Ð¿Ð¾Ð²Ðµ Ñ‚Ñ€Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾ Ð³Ðµ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ€Ð¾Ñ‚ÐÑ‚ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ°Ðº Sphinx
(http : / / s p h i n xdoc . o rg) . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð³Ð³Ð¾ , Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¾
´Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½Ñƒ Ð»Ð¾ Ðº Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ñ‚
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ñ‚,Ð²Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð°Ð¹Ñ,Ð¾Ð² , Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ñ…
ÐºÐ°Ðº Read the Docs

(htt ps : / / readt hedoc s . org) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð±ÐµÑ□Ð¿Ð»Ð°Ñ‚Ð½Ð¾Ð¿
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñˆ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Python Ñ□ Ð¾Ñ‚,ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼.
+ ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ð»Ð°Ñ□Ñ□Ð½Ð°Ñ□ , Ð»ÐµÐ³Ð¾Ð¾Ð¾Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚,ÑƒÐ¿Ð½Ð°Ñ□ Ð¸
Ð¾Ñ‚,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð³Ð»Ñ□Ð´Ñ□Ñ‰Ð°Ñ□ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Python Ð¿Ð¾Ð¾Ñ‰Ñ€Ñ□ÐµÑ, Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹ Ðº Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸ÑŽ ÐµÑ‰Ðµ
Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°. Ð§Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Python
Ñƒð±ÐµÐ¶Ð´ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð²Ð°Ð¶Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐžÐ½Ð¸ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÑŽÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ð¸Ðµ "Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñˆ Ð¹ ÐºÐ¾Ð´" Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,, ÐºÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ , Ñ…Ð¾Ñ€Ð¾Ñˆ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‹Ð¹
ÐºÐ¾Ð´. Ð‚Ñ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ,, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð² Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ðµ
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ²
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð° Ñ,Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð±Ð¸Ð»Ð¬Ð¾Ñ,ÐµÐºÐ¸ Python Ñ□Ð½Ð°Ð±Ð¶Ðµ Ð½Ñ‹
Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ .
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ Ðº Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÐ»Ð¬Ð¸Ñ€Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¸ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□Ð¼ .
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¼ÐÑ‚Ð¬Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐÑ‚Ð¬Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ð¬ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . Ð¡Ð¾Ñ□Ð¾Ñ‚Ð¬Ñ‰Ð¸Ñ□Ñ□
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ Dostrings . Ð‘Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¼
Ð¾Ð±Ñ□Ñƒð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð²u Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 219
Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð° Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ð¹Ð´ÐµÑ,Ðµ Ð½Ð° Ñ□Ð°Ð¹Ñ,Ðµ Ð Ð•Ð 257
(http : / /www . pyt hon . o rg/ dev / pe p s /
Ñ€ÐµÑ€ - 02 5 7 /) . Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ñƒð‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ñƒð‰Ñ, Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ,Ñ‹
Ð¾Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð»Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ□Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ□Ð¾Ð±Ð»ÑŽÐ
´Ð°Ñ,ÑŒ.
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ìŒ Ð´Ð¾Ð¶Ð¶Ð½Ñ□ Ñ□Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□. ÐÑ,Ð¾Ñ, Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð»Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ð»
Ð´Ð¾Ð¶Ð¶Ð¶ÐµÐ½ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð†Ð¸ÐµÐ¹
Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ðµ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ Ð¸ Ð·Ð°ÐºÐ°Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ðµ
Ð¼Ð³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¬Ð¸Ñ,Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð¼Ð¾Ñ…
Ð°Ñ€Ð°ÐºÑ,ÐµÑ€Ð°.
ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒ ÐµÐ´Ð¸Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ, Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ðµ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ□ . Ð’ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ†Ð°Ñ…
Ð´Ð¾Ð¶Ð¶Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹, Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ñ□Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÐµÐ¹ . Ð¡Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ñ□Ð¸Ñ□Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□Ð¼ .

word s . py
! / u s r/ b i Ð¿ / eÐ¿v Ñ€Ñƒt h Ð¾ Ð¿ Ð—
" " " Ð‘ Ð¸ Ð±Ð» Ð¸ Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð´Ð» Ñ‚ Ñ‚, Ðµ Ñ‚ Ñ‚, Ð¸ Ñ€ Ð¾Ð² Ð° Ð½ Ð¸ Ñ‚
Ñ‚ Ð» Ð¾ Ð² Ñ‚ Ð¿ Ð¾Ð½Ð¾Ñ‰ÐœÐŽ Ñ€ Ð° Ð·Ð» Ð¸ Ñ‡ Ð½Ñ‹Ñ…
Ð» Ð¸ Ð½ Ð³ Ð² Ð¸ Ñ‚, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ‚ Ðº Ð¸ Ñ… Ñ^ Ð° Ð±Ð» Ð¾ Ð½Ð¾ Ð¹ Ð¹ .
Ð¢ Ðµ Ñ‚ Ñ‚, Ð¸ Ñ€Ð¾Ð² Ð° Ð½ Ð¸ Ðµ Ð¾Ñ‚,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½ Ð¸ Ð¹ Ð½ÐµÐ¶Ð´Ñƒ
Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð½ Ð¾ Ð³Ð´Ð° Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒð´Ð½ Ðµ Ð½
Ð¾ !
Ð”Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¼Ð´Ñƒð» ÑŒ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´Ð¾ Ñ‚ Ñ‚, Ð° Ð²Ð» Ñ‚
ÐµÑ, Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ , Ð¿ Ð¾ Ð· Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸ Ðµ Ð» Ðµ Ð³ ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿ Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ» Ð¸ Ñ, ÑŒ ,
Ðº Ð° Ðº Ð¸ Ðµ Ð¸ Ð· Ð½ Ð° Ð¹Ð´Ðµ Ð½ Ð½ Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð»Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ, Ñ‚
Ð¿ ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‚ Ð²Ð¾ Ð¹ Ñ‚ Ñ, Ð² Ð° .
Ð´Ð¾Ñ‚ Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ñƒ Ð½ Ðº Ñ†Ð¸ Ð¸ :
- p a l i Ð¿ d rome : Ð¾ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´ÐµÐ» Ñ‚ Ðµ Ñ, , Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð» Ð¸
Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¾ Ð¿ Ð° Ð» Ð¸ Ð½Ð´Ñ€Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼Ð¼ .
- c h e c k_a Ð¿ a g ra m : Ð¾ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´ÐµÐ» Ñ‚ Ðµ Ñ, , Ñ‚ Ð²Ð» Ñ‚
ÑŽÑ, Ñ‚ Ñ‚ Ð» Ð¸ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ð° Ñ‚ Ð¿ Ð° Ñ€ Ð° Ñ‚Ð»Ð¾Ð²
Ð° Ð½ Ð° Ð³ Ñ€ Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð¹ .
#
Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð¼Ð´Ñƒð»ÑŒ Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ñƒñ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ,Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ . Ñ,Ð¾ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‚
- Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ð´Ð»Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð¼ÐµÑ‰Ðµ Ð¸Ñ‚
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¼
Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ‚Ð¸Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñƒñ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ, .
Ð”Ð¾ÑƒÑƒÐ¼Ðµ Ð½Ñ‚Ð¸Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‚ Ñƒñ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ,Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ Ð´Ð¾Ð¼Ð¶Ð½Ñ‚ Ñ‚Ð½Ð°Ð¼Ð¼Ñ‚Ñ‚
Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‚ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‚
ÐºÐ» Ð° Ñ‚Ñ‚Ð°. Ð’ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ñ‚,Ð¸ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ñƒ ÑŽÑ, Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ^Ð°Ð±Ð»Ð¾Ñƒ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
Ð´Ð¾ÑƒÐ¼Ðµ Ð½Ñ‚Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‚ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ‚ . ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ‚
Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð´Ð¾Ð¶Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ,ÑŒ
220 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 7
Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ñ‚
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð°Ð½Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸ Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð°. Ð’ Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÐµÐ¼Ñƒ
‰Ð¸Ñ…
Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ†Ð¾Ñ… Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð¾Ð´Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ‚ Ð½Ð°Ð¸Ð¼Ð»ÐµÐ¼ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð
´ÐµÑ,Ð°Ð»Ð¸ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . ÐºÐ°Ðº Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ, ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ .
Ð’ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ… Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ‚
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Ð´Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñƒð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‚Ñ‬ Ñ‹Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‹Ðµ Ð²Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð¸
Ñ‚Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‡Ð°îÑ‚Ñ‚ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¸
Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°.
Ð‚Ð¸Ð¶Ð¾Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‚ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð°.
c la s s P l aye r (o bj e c t) :
'"' " ÐŸ Ñ€ÐµÐ´Ñ‚ Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð¸ Ð³ Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð² Ð¸ Ð³ Ñ€Ðµ .
ÐŸÐ¾Ð´ÐºÐ» Ð° Ñ‚ Ñ‚ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ñ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ñ€ÐµÐ´Ðµ» Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð¼Ñ,Ð¾Ð
´ ' t i c k ' , Ð¾Ð±ÐµÑ‚ Ð¿ Ðµ Ñ‡ Ð¸ Ð² ÐžÑŽÑ‰Ð¸ Ð¹
Ð¿ Ð¾Ð» ÑŒ Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ñ‚ ÐºÑƒÑŽ Ð° Ð½ Ð¸Ð¼Ð° Ñ†Ð¸ Ð´Ð²Ð¸Ð¶Ðµ Ð½
Ð¸ Ð¹ Ð¸ Ð³ Ñ€Ð¾ Ðº Ð° Ð² Ð· Ð° Ð² Ð¸ Ñ‚ Ð¸Ð¼ Ñ‚ Ñ, Ð¸ Ð¾Ñ,
Ð· Ð° Ð¿ Ð° Ñ‚ Ð¾Ñ‚ Ð¸Ð»Ñ‹ Ð¸ Ñ, . Ð¿ .
ÐžÑ,ÐºÑ€Ñ‹Ñ‹Ðµ Ð° Ñ, Ñ€ Ð¸ Ð±Ñƒñ,Ñ‹ :

- powe r : Ð½ Ðµ Ð¸ Ð· Ñ€ Ð° Ñ□ Ñ…Ð¾Ð´Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð½ Ð° Ñ□ Ñ□ Ð¸Ð» Ð° (Ð·
Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ñ□ Ð¿Ð» Ð° Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð· Ð° Ð¿Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹
(Ð² Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð²Ð°Ð»Ðµ Ð¾Ñ, 0 Ð´Ð¾ 1) .
- c o i n s : ÐºÐ¾Ð» Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ Ñ, Ð² Ð¾ Ð½ Ð° Ð¹Ð´ÐµÐ½ Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¼Ð¾Ð½ÐµÑ, Ð½Ð° Ð´Ð° Ð½ Ð¾Ð¼ Ñƒ Ñ€ Ð¾ Ð² Ð½ Ðµ
(Ñ†ÐµÐ» Ð¾ Ñ‡ Ð¸ Ñ□ Ð» Ðµ Ð½ Ð½Ð¾Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ) .
â€¢ â€¢ .
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÑ‚Ð¸Ð½Ñ‹ Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ„Ñƒ Ð½Ñ□ÐºÐ¸Ð¹
ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ð½Ð°Ñ□ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð½Ð°Ð±Ð¶Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ð¼Ð¸
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . ÐÑ,Ð¸ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ^Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ñƒ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ð¸ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð°Ñ□ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ð· Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ñ□ Ð¸ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñ€Ñ‹Ð¸Ð¸ Ð°Ð±Ð·Ð°Ñ†Ñ‹
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¢Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñƒ Ð°Ñ€Ð·Ð°Ñ†Ñ‹
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð¸Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð¼Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ðµ Ð¾Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ°Ð°
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸Ñ,Ðµ Ñ€Ñ„Ðµ Ð¹Ñ□Ð° Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .
Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ Ð´Ðµ Ð¿Ñ€Ð¼Ñ€ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
d ef f i nd a n agrams (word , d i c t i o n a ry) :
'"' " Ð□Ð° Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð² Ñ□ Ðµ Ð° Ð½ Ð° Ð³ Ñ€ Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° .
ÐÑ,Ð° Ñ„Ñƒ Ð½ Ð¾ Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ñ□ Ðµ Ñ, Ñ□ Ñ□ Ð» Ð¸ Ñ^ ÑŒ Ñ□ Ð¾ Ñ□
ÐºÐ¾Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð° ,
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð²Ðµ Ñ€Ñ□ÑŽÑ‰Ðµ Ð³ Ð¾ Ñ‡ Ð» Ðµ Ð½ Ñ□ Ñ,Ð²Ð¾ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ðµ Ð¹ Ð½ Ðµ
Ñ€ Ðµ ' d i c t i o n a ry ' .
Ðž Ð½ Ð° Ð±Ñƒ´ÐµÑ, Ñ€Ð° Ð±Ð¾Ñ,Ñ□ Ð¼ÐµÐ´Ð» Ðµ Ð½ Ð½ Ð¾ , Ðµ Ñ□ Ð» Ð¸
' d i c t io n a ry ' - Ñ□ Ð¿ Ð¸ Ñ□ Ð¾ Ðº ,
Ð¸ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾, Ðµ Ñ□ Ð» Ð¸ ' d i c t i o n a ry ' -
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶Ðµ Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ .
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ðµ Ñ□Ñ,Ð½Ð° Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 221
Ð□Ñ€ Ð³Ñƒ¼Ðµ Ð½Ñ,Ñ‹ :
word : Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ñ†ÐµÐ» Ðµ Ð² Ð¾ Ð³ Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° .
d i ct ioÐ¿ a ry : ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ðµ Ð¹ Ð½ Ðµ Ñ€ , Ñ□ Ð¾Ð´Ðµ Ñ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸ Ð¹ Ð² Ñ□
Ðµ Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¾ Ðº Ð¸ , Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ñ€ÐµÐ´Ñ□ Ñ,Ð° Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ñ□ Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð
´ÐµÐ¹ Ñ□ Ñ, Ð² Ð¸ Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ð»Ð¾Ð²Ð° .
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð° ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ :
Ð¡ Ð¿ Ð¸ Ñ□ Ð¾ Ðº Ð½ Ð° Ð¹Ð´Ðµ Ð½ Ð½Ñ‹Ñ… Ð° Ð½ Ð° Ð³ Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ . Ð• Ñ□ Ð»
Ð¸ Ð½ Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð¾ Ð½Ðµ Ð½ Ð° Ð¹Ð´ÐµÐ½Ð¾,
ÐÐ¢ÐžÐ¢ Ð¡ ÐŸ Ð˜ Ð¡ Ðž Ð¿ÑƒÑ□Ñ,Ð¾ Ð¹ .
#
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ð¿Ñ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ðº Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ðµ Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ðµ Ñ‡Ð°ÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ðµ Ñ□Ð»Ñƒ Ñ‡Ð°Ð¸ . Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ð°Ñ,Ñ□ .
+ Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°ÑˆÐ° Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼Ðµ Ñ, Ð°Ñ€Ð³Ñƒ Ð½ÐµÐ½Ð½Ñ,Ð¾Ð² .
Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ð½Ð¾Ñ‡Ðµ Ð½Ð¸
- Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ðµ, Ñ,Ð¾ Ð²Ð¸Ð»Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ,ÑŒ
Ðµ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ðµ Ð´Ð¾Ð»ÐÐ½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□
.
+ Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ð°ÑˆÐ° Ñ„Ñƒ Ð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð½Ð¸Ñ‡Ðµ Ð³Ð¾ Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°Ðµ Ñ,, Ñ,Ð¾ Ð»Ñƒ Ñ‡Ñ^Ðµ Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ Ð½Ðµ

ÑƒÐ¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ñœ Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ . Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚Ñœ "Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,
None".
+ Ð•Ñ€Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ðµ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ñˆ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ñ€Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñœ Ð¸Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ€Ð½Ðµ Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð¸Ñ€Ð»Ñœ Ð½Ð¹Ñ€Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ . Ñ‚Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¸Ñˆ Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¾Ð± Ñ€Ñ‚Ð¼Ð¼.
+ Ð•Ñ€Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¸Ð¼Ð¼Ð¸Ñ‚ Ð¿ÐµÑ€Ð¼Ð¼Ð¾Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ð²Ð¾
Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
(Ñ€Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 8 . Ð¡Ð¾Ð¶Ð¶Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¸Ð·Ñƒ Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñˆ Ñƒ Ñ€
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ð¼Ð¾Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ð²Ð°
Ð¿Ð¾Ð·Ð¸Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¾Ð²") Ð¸Ð»Ð¸
Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ñ‹ (Ñ€Ð¼. "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 9. ÐžÐ±Ð¼Ñ€Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð¾Ð¿Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ€ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑ
Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¾Ð²") .
Ñ,Ð¾ Ð¸Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑœÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ * a rg s Ð¸ * * kwa rgs Ð²
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾Ð¼
Ñ€Ð¿Ð¸Ñ€ÐºÐµ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ð¸Ñ Ð¸Ñ…
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ .
+ Ð•Ñ€Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ð¼Ð¼ÐµÑ, Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ñ‹ Ñ Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¼Ð¼Ñ, , Ñ,Ð¾ Ñ€Ñ,Ð¸ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ‚Ñœ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ñ‹
(Ñ€Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 2 0 .
Ð˜Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑœÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ None Ð¸ Ñ€Ñ€ÐµÐ´Ñ€Ñ,Ð²Ð¾
Doc s t r i n g s Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ñ…
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ð´Ð»Ñ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¾Ð²") .
+ Ð•Ñ€Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ - Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ (Ñ€Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð
´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 6 . Ð¤Ðµ
ÑƒÐ¿ÑƒÑ€ÐºÐ°Ð¹Ñ,Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ€Ñ,Ñœ Ð¸Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑœÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñœ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð²Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ,Ð°
Ñ€Ð¿Ð¸Ñ€ÐºÐ¾Ð²") , Ñ,Ð¾ Ñ€Ñ,Ñ€Ð¾Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð
´Ð¾Ð»Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñœ . Ñ‡Ñ,Ð¾
Ð¸Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ,Ñ€ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ€Ñ€Ð¼
Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ .
+ Ð•Ñ€Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ñˆ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ - Ñ€Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° (Ñ€Ð¼ .
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 40 .
Ð˜Ñ€Ð¿Ð¾Ð»ÑœÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ€Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð½ÐµÑ€Ð¾Ð»ÑœÐºð¸Ñ…
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹") , Ñ,Ð¾ Ñ€Ñ,Ñ€Ð¾Ð¸Ð¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ Ð
´Ð¾Ð»Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð¾Ð´ÐµÑ€ Ð¶Ð°Ñ,Ñœ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ
‰Ð°ÐµÑ, Ñ€Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð¾ Ð¾Ð¶Ð´Ð°-
222 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 7
ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,Ñœ Ð¸Ð· Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ y i e l d Ð¸ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ð¾Ñ€Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ€Ñ Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ€Ñ.
ÐŸ Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐŸÐ¾Ñ€Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð² Ñ‹ Ð·Ð° Ð¿ Ð¸ Ñˆ ÐµÑ,Ðµ Ñ€Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ Ð½ Ñ€ Ð´Ð» Ñ Ñ€Ð²Ð¾Ñ… Ð¼Ð¾Ñƒ»ÐµÐ¹,
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾
Ñ€Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ,Ñœ Ð·Ð° Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ð½Ð½ Ð¸ ÐµÐ¼ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ð¼Ñ,Ð° Ñ† Ð¸
Ð¸ . Ð’Ñ€Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ» Ñœ d o c t e s t Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ,

Ð² Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð» ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿ Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð², Ð² ÐºÐ»
ÑŽÑ‡Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸ Ñ□ Ð
´Ð»Ñ□
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ ÑƒÐ±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´ Ð½ Ñ‹ Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÐµÐ¹
Ñ□Ð¾ Ð² Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð· Ð½ Ð¸ ÐºÐ° ÑŽÑ‚ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½
Ð¸Ñ□ .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ ÐŸÐ¸Ñˆ Ð¸Ñ‚Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ□ , ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
ÐžÐ±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□Ð¹Ñ‚Ðµ Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ
Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð´.
+ Ð"Ð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ : ÐºÑ€Ð°Ñ‚ÐºÐ¾ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ñ‹Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ñ□Ð¾Ð
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ , Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ□
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¾ ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹
Ð·Ð½Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ .
+ Ð"Ð»Ñ□ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² : Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
. Ð²Ð°Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ… Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ□ Ð¸Ñ… Ð²Ñ□Ð»ÐµÐ´
Ð·Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ c l a s s .
+ Ð"Ð»Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²: Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð°Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ‚Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°Ñ… Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ□ Ð¸Ñ… Ð²Ñ□Ð»ÐµÐ´ Ð·Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹
def.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 50. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JJÐ¬Ð—ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ð"JI.Ð¯
Ð¾Ñ€rÐ°Ð²Ð¸Ñ□Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð˜JIÐ¬Ð²ÑŒIÐ¥ .API
Ð'Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ðµ ÐµÑ□Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°
ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð²Ñ‹
Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÐºÐ¸Ð²Ð°ÐµÑ‚ÐµÑ□ÑŒ Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ
Ñ€ÐµÐ¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ ÐµÐµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ . Ð¡ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð²Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ðµ ÐºÑ€ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¼ÐµÐ»ÐºÐ¸Ðµ, Ð¿Ñ€ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·ÑƒÐµÑ‚Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð¾ Ð²Ñ□Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð³Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
2 2 . ÐžÑ‚Ð´Ð°Ð²Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð² , Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÐµÐ¹ Ð¸Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ñ‚ÐµÐ¶ÐµÐ¹") Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ‚Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ñ□Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³ Ð¾Ñ‚ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð°.
Ð' ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹-Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ‹ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ð·Ñ€Ð¾Ñ□Ð»Ð¾,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹
ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»Ð¾Ð¹ . Ð' Python
Ñ□Ñ‚Ð° Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ð° Ñ€ÐµÑˆÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² - Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ , Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ñ… Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸.
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° 223
Ð' Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÐ² Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ‚,, Ð¿Ð¾Ð¼ÐµÑ‰Ð°Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³ Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¾Ð¹

Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ _init_
.py. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¾ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Python. Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ñ□Ñ
‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□
Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð» _init_
.py, Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð²Ð¾Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¼
Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð° Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ Ð¿ÑƒÑ‚Ð¸
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚Ð¸ÐµÐ»ÑŒÐ¾ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼Ð¾Ð¾ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ . Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ñ^Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚, Ð¿Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñƒ
ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð² .
ma in . py
my pa c k age/_i n it_ . py
my p a c k a ge/mod e l s . py
my p a c kage/ u t i l s . py
Ð§Ñ‚Ð±Ñ‹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ð°Ñ‚� Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ u t i l s , Ð²Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ñ‚Ð°Ð±Ñ□Ð¾Ð»ÑŽÑ‚Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸Ð¼Ñ□
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□. ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ñ‚Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°.
ma in . py
from my pa c k age impo rt ut i l s
ÐÑ‚Ð° Ð¶Ðµ Ñ□Ñ…ÐµÐ¼Ð° Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°ÐµÑ□Ñ□ Ð² Ñ□Ð¸Ð»Ðµ Ð¸ Ð² Ñ‚ÐµÑ…
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ°Ñ‚Ð¾Ð³Ð¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÑŽÑ□Ñ□ Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ… Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°Ñ…
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . my p a c kage . foo . b a r) .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð’ PythoÐ¿ 3 .4 Ð² Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð³Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±
Ð¾Ð¿ Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½ Ð¸ Ñ□ Ð¿Ð° ÐºÐµÑ‚Ð²: Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð° Ð½ Ñ□Ñ,Ð²Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ .
ÐŸ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð° Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¼Ð¾ Ð³Ñƒñ, Ð² ÐºÐ» ÑŽÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒ» Ð¸ Ð¸Ð· Ñ□Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½ Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ… ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð², zi
Ñ€Ð°
Ñ€Ñ…Ð¸Ð²Ð¾Ð² Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñƒ´Ð°Ð»Ðµ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼. Ð—Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ð¿Ð¾Ð´Ñ€Ð¾Ð± Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð¸ Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°
Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ñ…
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÐ¾ ÑŒ Ðº Ð´Ð¾ ÐºÐ¾Ñƒ Ð¼Ð½Ñ,Ñƒ Ð Ð•Ð 420
(http : / /www . pyt hon . org/dev/ p e p s /
Ñ€ÐµÑ€ - 0420/).
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ðµ Ð¼Ð¾Ñ□ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚,Ð°Ð¼Ð¸
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ìŒÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€ÐµÑ□Ð»ÐµÐ´Ñƒ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ…
Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð´Ð²Ðµ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ†ÐµÐ»Ð¸ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ñ‹ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ .
ÐŸÑ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½
ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ , Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð¸Ñ,Ñ,Ñ€
Ð³Ñ€Ñƒ¿Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ð°Ð¼ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ . ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸ Ñ,ÐµÐ¼ Ð¶Ðµ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐÐµÐ¼ , Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸
Ð¿Ñƒñ,Ñ□Ð¼Ð¸ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ¿Ð°. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ñƒ½Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ . Ð½Ð¸Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ðµ Ñ„Ñ€Ð°Ð³Ð¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ□
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒ½ÐµÑ‚, Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð¸Ð· Ð´Ñƒñ…
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹ Ñ□ Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ Ð¸Ñ,ÐµÐ¼ ut i l s . Ñ€Ñƒ.
ÐÑ,Ð¾ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ðº
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□Ð¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¾Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□ , Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑ□ Ð¸Ñ…
Ð°Ñ□Ð¾Ð»ÑŽÑ,Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿ÑƒÑ,Ð¸.
ma in . py
from a n a ly s i s . u t i l s import l og_ba s e 2_b u c ket

from f rontend . ut i l s import s t r i ngify
b u c ket = s t r i ng ify (l og_b a s e2_b u c ket (Ð— Ð— } }
224 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 7
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ□Ñ‚Ð°Ñ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚,ÑŒ,
ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ Ð¡Ð»Ð¸
Ð¿Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ð¸ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°Ñ… . Ð”Ð¾Ð¿Ñƒ□Ñ‚Ð¸Ð¼ , Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ðµ
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡ÑŽ i n s p e c t ( ) ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¡Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□ ÐºÐ°Ð º Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ðµ
a n a lys i s . ut i l s , Ñ‚Ð°Ð º Ð¸ Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ðµ frontend . ut i l
s . Ð□ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ðµ
Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ‚Ð¾Ð² Ð½Ðµ Ñ□Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚,, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ñ»ÑŒÐºÐ°Ñƒ
Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ□ Ð¡Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÐºÑ†Ð¡Ñ□
import Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ð¾Ñ‚ÐµÐ½Ð¡Ðµ i n s pect Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¡ Ð²Ð¡Ð´Ð¡Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¡ .
ma i n 2 . py
from a n a ly s i s . ut i l s import i n s p e c t
f r o m frontend . ut i l s import i n s p e c t # ÐŸÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
!
Ð ÐµÑˆÐµÐ½Ð¡Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ð¡
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¡Ñ□ a s Ð¡Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÐºÑ†Ð¡Ð¡
import Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¡Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²,
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¡Ñ€ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ñƒ‰ÑŽ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚,ÑŒ
Ð²Ð¡Ð´Ð¡Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¡ .
ma i n Ð— . py
f rom a n a ly s i s . ut i l s import i n s pe c t a s a n a ly s i s_ i
n s p e c t
f r o m frontend . ut i l s import i n s p e c t a s frontend_i n s pe c
t
va l u e = Ð— Ð—
if a n a ly s i s_i n s pe c t (va l u e) == frontend_i n s pe c t (v
a l u e) :
Ñ€ r i nt (' Ð Ð° Ð²ÐµÐ½Ñ□ Ñ‚Ð²Ð¾ ! ')
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¡Ðµ a s Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¡Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ‡Ð°ÐµÑ‚Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¡Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÐºÑ†Ð¡Ð¡ import ,
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ñ†ÐµÐ»Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ð¡.
ÐÑ‚Ð¾ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ðµ, Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚Ñƒ Ðº ÐºÐ¾Ð´Ñƒ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð°Ñ… Ð¡Ð¼ÐµÐ½ Ð¡ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, ÐµÐ³Ð¾ Ð¡Ð
´ÐµÐ½Ñ‚Ð¡Ñ„ÐºÐ°Ñ†Ð¡ÑŽ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ðµ ÐµÐ³Ð¾ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¡Ñ□.
ÐŸ Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¡Ðµ
Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð½Ñ□ ÑŽÑ‰Ð¡Ð¹ Ð¡Ð¼Ð±Ð¾Ñ,ÑŒ
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð» Ð¡ ÐºÑ,Ð° Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¡Ð² Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¼Ð¡
Ð¡Ð¼Ð¼Ð°
Ð¼Ð¡, Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿ Ñ€Ð¡ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ðµ
Ð½ Ð¡ Ð¡ Ðº Ð¡Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñƒ Ð½Ð¡ÐºÐ°Ð»
ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ð¡ Ð¼Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ñ□ Ð½ Ð° Ð¡ Ð²Ñ‹Ñ□Ñˆ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ð½
Ð¡Ð¼Ð¼ Ð² Ð¡Ð¼Ñ€Ð° Ñ€Ñ…Ð¡ Ð¡.
ÐŸ Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÐ½ Ð¡Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ð¾ Ðº Ð¿Ñ€Ð¡ Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð² Ñ‹ Ñˆ Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð¡Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ð¶ Ð½ Ñ‹
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¡
Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ» Ð¡ a n a ly s i s . u t i l s Ð¡ f r o n t e n
d . u t i l s Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¡ Ð½ Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒºñ† Ð¡Ð¹
import. ÐŸÐ¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð² Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¾Ð±Ñ€Ð° Ñ‰Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□
Ðº Ñ„ÑƒÐ½ ÐºÑ†Ð¡Ñ□Ð¼ i n s p e c t ( ) , Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ð¿ Ð¾Ð» Ð½ Ñ‹ Ðµ Ð¿Ñƒ‚Ð¡ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð° Ðº Ð½ Ð¡ Ð¼ : a n a ly s i s .
ut i l s . i n s p e c t ( ) Ð¡ frontend . u t i l s .

i n s pe c t ( ) .
Đ¢Đ° ĐºĐ¾Đ¹ Đ¿Đ¾Đ´Ñ…Đ¾Đ´ Đ¸Đ·Đ±Đ° Đ²Đ»ÑŒĐµÑ, Đ¾Ñ, Đ½ĐµĐ¾Đ±Ñ…Đ¾Đ
´Đ¸Đ¼Đ¾ÑŒÑ‚Đ¸ Đ¸ÑŒĐ¿Đ¾Đ» ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Ñ‚ÑŒ Đ¿ Ñ€ĐµĐ´Đ»Đ¾Đ¶ĐµĐ½ Đ¸Đµ a s .
ĐžĐ½ Ñ‚Đ° ĐºĐ¶Đµ
Đ´ĐµĐ»Đ°ĐµÑ‚ Đ´Đ»Ñ Đ½Đ¾Đ²Ñ‹Ñ… Ñ‡Đ¸Ñ‚Đ°Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹ ÑŒĐ¾Đ²ĐµÑ€Ñ^ĐµĐ½ Đ½Đ¾
Đ¾Ñ‡ĐµĐ²Đ¸Đ´ Đ½ Ñ‹ Đ¼ Ñ‚Đ¾, Đ³Đ´Đµ Đ¸Đ¼Đµ Đ½ Đ½ Đ¾ Đ¾Đ¿ Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ°
ĐºĐ°Đ¶Đ´Đ°Ñ Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Ñ.
Đ¡mĐ°Đ±Đ¸Đ»ÑŒĐ½Ñ‹ĐµĐ Đ I
Đ’Ñ‚Đ¾Ñ€Đ¾Đµ Đ½Đ°Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚Đ¾Đ² Đ² Python - ÑŒÑ‚Đ¾
Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ ÑŒÑ‚Ñ€Đ¾Đ³Đ¾
Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ½Ñ‹Ñ…, ÑŒÑ‚Đ°Đ±Đ»ÑŒĐ½Ñ‹Ñ… Đ¸Đ½Ñ‚ĐµÑ€Ñ„ĐµĐ¹ÑŒĐ¾Đ²
Đ¿Ñ€Đ¸ĐºĐ»Đ°Đ´Đ½Đ¾Đ³Đ¾ Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸ÑŒ
(API) Đ²Đ½ĐµÑ^Đ½Đ¸Đ¼ Đ¿Đ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ÑŒĐ¼ .
Đ¡Đ¾Đ²Đ¼ĐµÑŒÑ‚Đ½Đ°Ñ Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚Đ° 225
ĐšĐ¾Đ³Đ´Đ° Đ²Ñ‹ Đ¿Đ¸Ñ^ĐµÑ‚Đµ API Đ´Đ»Ñ Ñ^Đ¸Ñ€Đ¾ĐºĐ¾Đ³Đ¾ ĐºÑ€ÑƒĐ³Đ°
Đ¿Đ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹, Đ½Đ°Đ¿Ñ€Đ¸Đ¼ĐµÑ€ Đ²
Đ²Đ¸Đ´Đµ Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚Đ° Ñ Đ¾Ñ‚Ñ…Đ¾Đ´Đ½Ñ‹Đ¼ ĐºĐ¾Đ´Đ¾Đ¼
(ÑŒĐ¼. Ñ€Đ°Đ·Đ´ĐµĐ» "Đ ĐµĐºĐ¾Đ¼ĐµĐ½Đ´Đ°Ñ†Đ¸Ñ 48:
Đ—Đ½Đ°Đ¹Ñ‚Đµ. Đ³Đ´Đµ Đ¸ÑŒĐºĐ°Ñ‚ÑŒ Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»Đ¸ ,
Ñ€Đ°Đ·Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ‚Đ°Đ½Đ½Ñ‹Đµ ÑŒĐ¾Đ¾Đ±Ñ‰ĐµÑŒÑ‚Đ²Đ¾Đ¼ Python") , Đ²Ñ‹ Ñ…
Đ¾Ñ‚Đ¸Ñ‚Đµ
Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚Đ°Đ²Đ¸Ñ‚ÑŒ ÑŒÑ‚Đ°Đ±Đ¸Đ»ÑŒĐ½ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Đ¾Đ½Đ°Đ»ÑŒĐ½Đ¾ÑŒÑ‚Ñ . ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¼ Đ½Đµ
Đ¸Đ·Đ¼ĐµĐ½ÑŒĐµÑ‚ÑŒÑ
Đ¾Ñ, Đ²Ñ‹Đ¿ÑƒÑŒĐºĐ° Đº Đ²Ñ‹Đ¿ÑƒÑŒĐºÑƒ. Đ”Đ»Ñ ÑŒÑ‚Đ¾Đ¾ Đ¾Ñ‡ĐµĐ½Ñ‡ĐµĐ½Đ¾ Đ¾Ñ‡ĐµÑ^Đ½Đ¸Ñ…
Đ²Đ°Đ¶Đ½Đ¾ ÑŒĐºÑ€Ñ‹Đ²Đ°Ñ‚ÑŒ Đ¾Ñ€Đ¾Đ·Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ
Đ²Đ½ÑƒÑ‚Ñ€ĐµĐ½Đ½ĐµĐ³Đ¾ ĐºĐ¾Đ´Đ° Đ¾Ñ, Đ²Đ½ĐµÑ^Đ½Đ¸Ñ…
Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹ . ÐÑ‚Đ¾ Đ¿Đ¾Đ·Đ²Đ¾Đ»ÑŒĐµÑ‚, Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ÑŒÑ‚ÑŒ
Ñ€ĐµÑ„Đ°ĐºÑ‚Đ¾Ñ€Đ¸Đ³ Đ¸ ÑƒÑ‚Ñ‡Ñ^Đ°Ñ‚ÑŒ Đ²Đ½ÑƒÑ‚Ñ€ĐµĐ½Đ½Đ¸Đ¼ Đ¼Đ¾Đ
´ÑƒÑ‚Đ¸ Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚Đ°, Đ½Đµ ÑŒĐ¾Đ·Đ´Đ°Đ²Đ°Ñ‚ÑŒ
Đ¿Ñ€Đ¸ ÑŒÑ‚Đ¾Đ¼ Đ¿Ñ€ĐµĐ¿ÑŒÑ‚Đ²Đ¸ Đ´Đ»Ñ Đ¸Ñ…
ÑŒĐºÑŒĐ¿Đ»ÑƒĐ°Ñ†Đ¸Ñ‚Đ¸ ÑŒÑƒÑ‰ĐµÑŒÑ‚Đ²ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đ¼Đ¾Đ¸
Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Ñ‚ĐµĐ»ÑŒĐ¼Đ¸
.
Python Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ, Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ½Đ¸Đ¸Đ²Đ°Ñ‚ÑŒ Đ¾Ñ‚Đ¾ĐºÑ€Ñ‹Ñ‚Đ¾Ñ‚ÑŒ API Đ
´Đ»Ñ Đ¿Đ¾Ñ‚Ñ€ĐµĐ±Đ¸Ñ‚ĐµĐ»ĐµĐ¹ ÑŒ Đ¿Đ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÑŒĐ¿ĐµÑ†Đ¸Đ°Đ»ÑŒĐ½Đ¾Đ³Đ¾ Đ°Ñ‚Ñ€Đ¸Ñƒ _a l l_ Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»ÑŒ Đ¸Đ»Đ¸
Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚Đ°. Đ—Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸ĐµĐ¼
_a l l_ ÑŒĐ²Đ»ÑŒĐµÑ‚ÑŒ ÑŒĐ¿Đ¸ÑŒĐ¾Đº Đ²ÑŒĐµÑ… Đ¸Đ¼ĐµĐ½ ,
ÑŒĐºÑŒĐ¿Đ¾Ñ€Ñ‚Đ¸Ñ€ÑƒĐµĐ¼Ñ‹Ñ… Đ¸Đ· Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»ÑŒ ĐºĐ°Đº
Ñ‡Đ°ÑŒÑ‚ÑŒ ĐµĐ³Đ¾ Đ¾Đ±Ñ‰ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚ÑƒĐ¿Đ½Đ¾Đ³Đ¾ API. ĐšĐ¾Đ³Đ´Đ° Đ² ĐºĐ¾Đ¾Đ
´Đµ , Đ¸ÑŒĐ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·ÑƒÑŽÑ‰ĐµĐ¼ Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»ÑŒ, Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ÑŒĐµÑ‚ÑŒ
Đ¸Đ½ÑŒÑ‚Ñ€ÑƒĐºÑ†Đ¸Ñ f rom foo import * . Đ¸Đ· Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»Ñ foo
Đ¸Đ¼Đ¿Đ¾Ñ€Ñ‚Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑŒ
Đ»Đ¸Ñ^ÑŒ Đ°Ñ‚Đ¸Đ±ÑƒÑ‚Ñ‹, Ñ„Đ¸Đ³ÑƒÑ€Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đ² ÑŒĐ¿Đ¸ÑŒĐºĐµ foo .
_a l l_. Đ’ ÑŒĐ»ÑƒÑ‡Đ°Đµ Đ¾Ñ‚ÑŒÑƒÑŒÑ‚Đ²Đ¸Ñ
ÑŒĐ²Đ¾Đ¹ÑŒÑ‚Đ²Đ° _a l l_ Ñƒ Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»Ñ foo Đ¸Đ¼Đ¿Đ¾Ñ€Ñ‚Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚ÑŒ
Đ»Đ¸Ñ^ÑŒ Đ¾Ñ‰ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚ÑƒĐ¿Đ½Ñ‹Đµ
Đ°Ñ‚Đ¸Đ±ÑƒÑ‚Ñ‹ - Ñ‚Đµ . Đ¸Đ¼Ñ Đ°Đ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Ñ… Đ½Đµ Đ½Đ°Ñ‡Đ¸Đ½Đ°ĐµÑ‚ÑŒ
Ñ Ñ‚Đ¸Đ²Đ¾Đ»Đ° Đ¿Đ¾Đ´Ñ‡ĐµÑ€ĐºĐ¸Đ²Đ°Đ½Đ¸ÑŒ
(ÑŒĐ¼. Ñ€Đ°Đ·Đ´ĐµĐ» "Đ ĐµĐºĐ¾Đ¼ĐµĐ½Đ´Đ°Ñ†Đ¸Ñ 2 7 . ĐŸÑ€ĐµĐ
´Đ¿Đ¾Ñ‡Đ¸Ñ‚Đ°Đ¹Ñ‚Đµ Đ¾Đ±Ñ‰ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚ÑƒĐ¿Đ½Ñ‹Đµ
Đ°Ñ‚Đ¸Đ±ÑƒÑ‚Ñ‹ Đ·Đ°ĐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹") .
Đ”Đ¾Đ¿ÑƒÑŒÑ‚Đ¸Đ¼Ñ . Đ²Ñ‹ Ñ…Đ¾Ñ‚Đ¸Đµ Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ¾ÑŒÑ‚Đ°Đ²Đ¸Ñ
Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚, Đ´Đ»Ñ Ñ€Đ°Ñ‚Ñ‡ĐµÑ‚ ÑŒÑ‚Đ¾Đ»ĐºĐ½Đ¾Đ²ĐµĐ½Đ¹
Đ¼ĐµĐ¶Đ´Ñƒ Đ´Đ²Đ¸Đ¶ÑƒÑ‰Đ¸Đ¼Đ¸ÑŒÑ Ñ‡Đ°ÑŒÑ‚Đ¸Đ¾Đ¼ . ĐžĐ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»Đ¸Đ¼
Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»ÑŒ mod e l s Đ¸Đ· Đ¿Đ°ĐºĐµÑ‚Đ°
mypac kage, ĐºĐ¾Đ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Đ±Ñƒ Đ´ĐµÑ, ÑŒĐ¾Đ´ĐµÑ€Đ¶Đ°Ñ‚ÑŒ Đ¿Ñ€ĐµĐ
´ÑŒÑ‚Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ Ñ‡Đ°ÑŒÑ‚Đ¸Ñ†.

mod e l s . py
_a l l_ = [' Proj e c t i l e ']
c l a s s P roj e c t i l e (obj e c t) :
def _in it_ (s e l f , ma s s , v e l o c ity) :
s e l f . ma s s = ma s s
s e l f . veloc ity = v e l o c ity
ÐœÑ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ ut i l s Ð² Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ðµ
mypa c kage . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¾Ð¿Ðµñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð´
Ñ□ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ□Ñ€Ð°Ð¼Ð¸ P roj e c t i l e . Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ°Ð º Ð¸Ð¼Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ .
ut i l s . py
f rom . mod e l s import P roj e c t i l e
_a l l_ = [' s i m u l at e_c o l l i s ion ']
def _dot_p rod u c t (a , Ð¬) :
â€¢ â€¢ â€¢
def s i m u l at e_c o l l i s io n (a , Ð¬) :
â€¢ â€¢ â€¢
226 Ð“JJÐ°Ð²Ð° 7
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð½Ðµ Ñ…Ð¾Ñ,ÐµÐ»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
API Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒ,Ð¾Ð² . Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ð²
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ðµ myp a c kage. ÐÑ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ,
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾
Ð¡Ð· Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° my p a c kage Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¡Ð· Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð²
myp a c kage . mod e l s Ð¡Ð»Ð¡ mypa c kage . ut i l s . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾. Ñ□Ñ,Ð¾ Ð±Ñƒ Ð´ÐµÑ, Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñƒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾
API. Ð´Ð°Ð¶Ðµ ÐµÑ□Ð»Ð¡ Ð²Ð½Ñƒ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ□Ñ□
Ð¾Ñ€Ð³Ð½Ð¡Ð·Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° myp a c kage Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡Ñ,Ñ□Ñ□
(Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼ÐµÑ€. Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ,
ÑƒÐ´Ð°Ð»ÐµÐ½ Ñ„Ð°Ð¹Ð» models.py) .
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¡Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´.
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡Ñ,ÑŒ Ñ„Ð°Ð¹Ð» _init_.
Ñ€Ñƒ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ my p a c kage. ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ñ„Ð°Ð¹Ð»
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¡Ñ€Ñƒ Ñ,Ñ□Ñ□ . Ð¾Ð½ Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¡Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¡
Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¡Ñ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ myp a c kage.
Ð¡Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾. Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¶ÐµÑ,
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ„ÑŒÑ„Ð°Ð¹Ð» API Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° mypa c kage.
Ð½Ð°Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ□ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð½Ð¡Ñ‡ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð½Ð°
Ñ,Ð¾ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ñ€Ñ□ÐºÐ°Ð°Ñ,Ñ□Ñ□ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²
Ñ„Ð°Ð¹Ð» _init_.py. ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ□Ðµ
Ð½Ð°Ñˆ Ð¡ Ð²Ð½Ñƒ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¡Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ð¡ Ñƒ Ð¼Ñ□Ðµ Ñƒ ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ, _a l
l_. Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¡Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ð¿Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¡Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□ myp a c kage. Ð¾Ñ□Ñƒ
‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð²ÐµÑ□ÑŒ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, Ð¡Ð· Ð²Ð½Ñƒ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¡Ñ…
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹ Ð¡ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ñ□Ñ□
Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□Ð¾Ð º _a l l_.
_in it_ . py
_a l l_ = [ ]
f rom . mod e l s import *
_a l l_ += mode l s . _a l l_
f rom . ut i l s import *
_a l l_ += u t i l s . _a l l_
Ð□Ð¡Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¡Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ ÐºÐ¾Ð´. Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¡Ð¹ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, API.
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,

Ð½ÐµÐ¿Ð¾ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° myp a c kage. Ð° Ð½Ðµ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ,ÑÑ‚ Ðº Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ð¼
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ‚Ð¼ .
a p i_con s u me r . py
f rom my p a c kage import *
Ð° = P roj e c t i l e (l . S , 3)
Ð¬ = P roj e c t i le (4 , 1 . 7)
aft e r_a , aft e r_b = s im u l a t e_c o l l i s io n (a , Ð¬)
Ð¡Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñ‚Ð¾. Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð´Ð»Ñ
Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ . Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ ÐºÐ°Ðº my
p a c k a ge . ut i l s . _dot_p rodu ct ( ) .
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ‚Ð¼ API Ñ‡ÐµÑ€ÐµÐ·
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ, mypa c k age. Ð¿Ð¾Ñ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÑ‹ Ð² Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¾Ð» _a l l_. Ð’
Ñ‚Ð¸Ð»Ñƒ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ,Ñ‚Ñ
Ð¸Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ f rom myp a c kage i mport * . Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð°. Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð´Ð»Ñ Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÑ‡ÐµÑ‹ .
Ñ‚Ñ„ÑƒÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ,Ñ‚Ñ .
Ð’ Ñ†ÐµÐ»Ð¾Ð¼Ð¼ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð²
Ñ‚Ð¸Ñ,Ñƒ Ñ†Ð¸Ñ,Ñ…. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¶Ð¼Ð½Ð¾Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ñ‚Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ . Ñ‚Ñ,Ð°Ð±Ð¸Ñ‚Ñ‹Ð¹ API. Ð‚Ð¾
ÐµÑ‚Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ,Ðµ API. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð´Ð»Ñ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÑ‡Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ‚Ð¸ , Ñ,Ð¾ Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð°Ð»Ñ‚Ñ,Ð¸
. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ð²Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ _al l_.
Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ð½Ð¾. Ð½ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾-
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð½Ð°Ñ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 227
Ð´Ð¸Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¸ , Ð¸ ÐµÐµ Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ‰ÐµÑ, Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,Ñ. ÐžÐ±Ñ‹Ñ‡Ð½Ð¾
Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°Ñ‚Ñ,Ð²Ð° Ð¸Ð¼ÐµÐ½ ,
Ð¾Ð±ÐµÑ‚Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¼Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°Ð¼. Ð²Ð¿Ð»Ð»Ð»Ð½Ð½Ðµ Ð
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ,Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³Ð»Ð¸ ÐºÐ¾Ð»ÐµÑ,Ð¬Ð°
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ‚ Ð±Ñ‡Ñ‡Ð¬Ð¼Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°Ð¼ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¬Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð¬ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ð¬Ñ€ÑƒÑŽÑ,. Ð¿Ñ€Ð¬ Ñ‚Ð¾Ñ…
Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¬ Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð³Ñ€Ð°Ñ† Ð¬Ð½Ñ,ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ‚Ð¾Ð²
.
ÐžÑ‚Ñ,ÐµÑ€ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ,ÐµÑ‚Ñ Ð¬Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŽÑ‡Ð¾Ñ,Ñ Ð²Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð²ÑŽ
import *
Ð˜Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¬Ð¬ Ð¬Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð° Ñ,Ð¬Ð¿Ð° f rom Ñ… import Ñƒ
Ñ‚Ð³Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð½Ð½Ð¾ Ð¿Ð³Ð½Ñ‚Ñ,Ð½Ñ‹.
Ð¿Ð³Ñ‚ÐºÐ³Ð½ÑŒÐºÑƒ Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ðµ Ð¬Ñ‚Ñ,Ð³Ñ‡Ð½Ð¬Ð¬Ð° Ñƒ Ð² Ð½Ð¬Ñ…
Ñ‚Ð²Ð½Ð¾ Ñƒ Ð½Ð°Ð·Ñƒ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,
Ð¬Ð»Ð¬ Ð¼Ð³Ð´Ñƒ Ñ…. Ð˜Ð¼Ð¿Ð³Ñ‚Ñ, Ñ Ð¬Ñ‚Ð¿Ð³Ð½ÑŒÐ³Ð³Ð²Ð°Ð½Ð¼Ð¼
Ð³Ñ€Ñƒ¿Ð¿Ð³Ð²Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¬Ð¼Ð²Ð³Ð»Ð³Ð² . ÐºÐ°Ðº Ð²
Ð¬Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¬Ð¬ f rom foo import * . Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¼Ð³Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð¿Ð³Ð»ÐµÐ·ÐµÐ½ , Ð³Ñ‚Ð³Ð±ÐµÐ½Ð½Ð½Ð³
Ð² Ð¬Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¬Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚ÐµÐ°Ð½Ñ‚Ð°Ñ… Ñ€Ð°Ð±Ð³Ñ,Ñ‹ Ñ Python. ÐžÐ
´Ð½Ð°ÐºÐ³ Ð¬Ñ‚Ð¿Ð³Ð»ÑŒÐ·Ð³Ð²Ð°Ð½Ð¬Ð¼
Ð³Ñ€Ñƒ¿Ð¿Ð³Ð²Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¬Ð¼Ð²Ð³Ð»Ð³Ð² Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒ
´Ð½Ñ‚ÐµÑ, Ð¿Ð³Ð½Ð¬Ð¼Ð°Ð½Ð¬Ð¼ ÐºÐ³Ð´Ð°.
â€¢ Ð˜Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¬Ñ f rom foo import *
Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ñ, Ð¬Ñ‚Ñ,Ð³Ñ‡Ð½Ð¬Ð¼ Ð¬Ð¼ÐµÐ½ Ð³Ñ,
Ñ,ÐµÑ…, ÐºÑ,Ð³ Ð²Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¬Ñ,Ð°ÐµÑ, ÐºÐ³Ð´. Ð•Ñ‚Ð»Ð¬ Ð² Ð¼Ð³Ð
´ÑƒÐ»Ðµ Ð¬Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ³Ð»ÑŒÐºÐ³
Ð¬Ð½Ñ‚Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¬Ð¹ import * . Ñ,Ð³ Ð´Ð»Ñ Ñ,Ð³Ð³Ð³, Ñ‡Ñ,Ð³Ð±Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ð³Ð±Ñ€Ð°Ñ,ÑŒÑ‚ , Ð³Ð´Ðµ Ð³Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð³

Ñ,Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ð¼Ñ . Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑÑ
Ð¿Ñ€Ð¾ÑÐ¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸,
Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ,ÑÑ ÑÑÑ‹Ð»ÐºÐ¸.
â€¢ Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ f rom import * Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ðµ
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð»Ð¸ÐºÑ,ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð² Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð°Ñ… Ð²Ð¼ÐµÑ‰Ð°ÑŽÑ
‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ . ÐÑ,Ð¾
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ðº ÑÑ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ°Ð¼ ,
Ð¾Ð±ÑƒÑÐ»Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ñ‹Ð¼
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹ÑÑ,Ð²Ð¸ÐµÐ¼ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¸
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐºÑ€Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ÑÑ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸Ð· Ð½ÐµÑÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ import * .
ÐÐ°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð±ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°ÑÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ,ÑÑ
Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ import * Ð² ÑÐ²Ð¾ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð¸ ÑÐ²Ð½Ð¾ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð½ÑÑ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿Ð° f rom Ñ…
import Ñƒ.
Ð§Ñ,Ð¾ ÑÐ»Ðµ.Ñ†ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ Ð' ÑÐ·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹ - ÑÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ, Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸
. ÐŸÐ°ÐºÐµÑ,Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»ÑÑŽÑ, Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ð²
Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾ÑÑ,Ñ€Ð°Ð½ÑÑ,Ð²
Ð¸Ð¼ÐµÐ½ Ñ ÑƒÐ½Ð¸ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð°Ð±ÑÐ¾Ð»ÑŽÑ,Ð½Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°Ð¼Ð¸
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ ,
Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼Ð¸ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ÑÑ,ÑŒ
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ñ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð»Ð¸ÐºÑ,Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÐ½ .
+ ÐŸÑ€Ð¾ÑÑ,Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑÑŽÑ,ÑÑ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð
´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ„aÐ¹Ð»a _init_.py
Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ñ‹ Ñ Ð¸ÑÑ…
Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼. ÐÑ,Ð¸ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ñ‹
ÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÑÑ,ÑÑ Ð´Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑÐ¼Ð¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°. ÐšÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ, ÑÐ¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹ .
+ Ð'Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾ÑÑ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ ÑÐ²Ð½Ñ‹Ð¹ API Ð´Ð»Ñ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»Ð¸Ð² ÐµÐ³Ð¾
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾ÑÑ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð² ÑÐ¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ðµ _a l l_.
228 Ð"Ð»Ð°Ð²Ð° 7
+ Ð'Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ ÑÐºÑ€Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½ÑŽÑŽ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°, Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÑ
Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ðµ _init_
.py Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾ÑÑ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¸Ñ… Ñ‡Ð»ÐµÐ½Ð¾Ð² . Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÑŽÑ‰Ð¸ÐµÑÑ
Ñ ÑÐ¸Ð¼Ð²Ð¾Ð»Ð° Ð¿Ð¾Ð´Ñ‡ÐµÑ€ÐºÐ¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
.
+ Ð' ÑÐ»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ¾JÐ¨ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð² Ñ€Ð°Ð¼ÐºÐ°Ñ…
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð°Ð´
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð¹ Ð² Ð¸ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ,Ð° _al l_ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÑÐ²Ð½Ñ‹Ñ… API, Ð²ÐµÑ€Ð¾ÑÑ,Ð½Ð¾ , Ð½ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ÑÑ,Ð¸ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 5 1 . Ð˜Ð·Ð¾JiÐ²Ñ€ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ñ, API,
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµJIÐ¯Ð¯ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¸ÑÐšJiÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¸Ðµ
Exception
Ð' Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑÑÐµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ API Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ÑÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ

Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ‚Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ð¶Ðµ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒÑŽ Ð²Ð°Ñˆ Ðµ Ð³Ð¾
Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ñ„ÐµÐ¹Ñ□Ð°, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ
Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¸ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ‹ (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 1 4 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ‡Ñ‚,Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚,Ð°
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ None") .
Ð’ Python Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ‚Ñ□ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð¸ÐµÑ€Ñ€Ñ…Ð¸Ñ□
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ° Ð¸
Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚,Ð½Ð¾Ð¼ Ð±Ð¸Ð»Ð¬Ñ‚,ÐµÐºÐ¸ . Ð□Ð°Ð±Ð»ÑŽÐ´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ‚ÐµÐ½Ð´ÐµÐ½Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¼Ð½Ð¹Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¾Ð±
Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÐ°Ñ… Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¾
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ñ□ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¸Ð¿Ð² .
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€, Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Va l u e E rror Ð²Ñ□Ñ□ÐºÐ¸Ð¹ Ñ€Ð°Ð· . ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼Ñ€
d ef d e t e r m i n e_we ight (vo l ume , d e n s ity) :
if d e n s ity < = 0 :
ra i s e VÐ° l u Ðµ Ð• r rÐ¾ r (' ÐŸÐ» Ð¾Ñ, Ð½ Ð¾ Ñ□ Ñ, ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
ô€‹“ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ ')
. . .
Ð’ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ð² Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Va l u e E r ro r ÐµÑ□Ñ,ÑŒ
Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð» , Ð½Ð¾ Ð´Ð»Ñ□ API Ð½Ð°Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ñ„ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½ÐµÐµ
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ñ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ . ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,
E x c eption Ð² Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ. Ð’Ñ□Ðµ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð²
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ , Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ, Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ, Ð
´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
my_mod u l e . py
c l a s s E r ro r (E x c ept ion) :
'"""' Ð‘Ð° Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð° Ñ□ Ñ□ Ð´Ð» Ñ□ Ð² Ñ□ Ðµ Ñ… Ð¸ Ñ□ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ Ðµ
Ð½ Ð¸ Ð¹ , Ð³ Ðµ Ð½ Ðµ Ñ€ Ð¸ Ñ€ÑƒÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ . '"""'
c l a s s I n v a l idDen s ity E r ro r (E r ro r) :
" " " Ð’Ð¾Ð· Ð½ Ð¸ ÐºÐ» Ð° Ð¿ Ñ€Ð¾Ð±Ð»Ðµ Ñ□ Ð¿ Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□ Ñ, Ð° Ð²Ð»
Ðµ Ð½ Ð¸Ðµ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ d e n s ity . " '"'
Ðž Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ðµ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð² Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð´Ñƒ. Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñ‰ÐµÐ¼Ñƒ
Ð²Ð°Ñ^ API . Ð¡ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð°Ð¼Ð¸
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 229
Ð½Ð°Ð¼Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ , Ð¿Ñ€Ð¡Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð½Ð¡Ð¶Ð¶
ÐºÐ¾Ð´. Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð°Ñ^ API.
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð¼Ñ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ t
ry/except , Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰ÐµÐ¹
ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¼ Ð¡Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¼.
t ry :
weight = my_mod u le . d et e rm i n e_we ight { l , - 1)
exc ept my_mod u l e . E r ror a s Ðµ :
logging . e r ro r { ' HeoÐ¶Ð¸Ð´a Ð½ Ð½ a Ñ□ Ð¾Ñˆ Ð¸ Ð± Ðº Ð° : % s ' ,
Ðµ)
Ð”Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ñ□ t ry / e x c ept Ð½ Ðµ Ð
´Ð°ÐµÑ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ñ□Ð¼ , Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¼

Ð² Ð²Ð°Ñˆ ÐµÐ¼ API , Ð²Ñ□rmÑ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ð¼ Ð¸
Ñ‚ÐµÐ¼ Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐ°Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñƒ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐžÐ½Ð°
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾
API. ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ñ□ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ð´Ð°ÐµÑ‚ Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð°Ð¼Ð¸.
Ð'Ð¾-Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ñ…, ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð·Ð½Ð°Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¸ , Ð² ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð° Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼
API. ÐŸÑ€Ð¸ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ API Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð²Ñ‹ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚Ðµ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾.
Ð□ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½Ñ□ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ… Ð´Ð¾ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ° exc ept ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚
ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ . ÐÑ‚Ð¾Ñ‚
Ð±Ð»Ð¾Ðº Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□
API Ð¾Ð± Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¸ , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ ÐµÐ¼Ñƒ
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ‚Ð¸Ð¿Ð°.

```
t ry :
weight = my_modu l e . d et e rm i n e_we i g h t { l , - 1 )
exc ept my_mod u l e . I nv a l idDen s ity E r ro r :
weight = 0
except my_mod u l e . E r ror a s Ðµ :
logg i n g . e r ro r { ' Ow Ð¸ Ð± Ðº a Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð
´Ðµ : %s ' , Ðµ )
```

Ð'Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº
Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ API. Ð•Ñ□Ð»Ð¸
Ð²Ð°Ñˆ ÐºÐ¾Ð´ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ‚ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ñ‚Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð»Ð¸
Ð² Ð¸ÐµÑ€Ð°Ñ€Ñ…Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ , Ñ‚Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚,, Ñ‡Ñ‚Ð¾
Ð²Ñ□Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
, Ñ□Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ,
Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ðº ÐºÐ°Ñ‚ÐµÐ³Ð¾Ñ€Ð¸
Ñ‚ÐµÑ…, ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ð½Ð°Ð¼ÐµÑ€ÐµÐ²Ð°Ð»Ð¸Ñ□ÑŒ
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð¸ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‚,
Ð½Ð° Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸ Ð² Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð´Ðµ .
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸ t ry/ex c ept , ÐºÐ°Ðº Ð²
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€Ðµ , Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÐµÐ¹ API Ð¾Ñ‚ Ð¾ÑˆÐ¸Ð±Ð¾Ðº Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ³Ð¾
API . Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°ÐºÑƒÑŽ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ñ□Ñ†Ð¸ÑŽ,
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½
Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð±Ð»Ð¾Ðº e x c e pt , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ,
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñƒ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñƒ E x c eption
Python. ÐÑ‚Ð¾ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ð¸Ñ‚ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ□Ð¼
API Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□
Ð¾ÑˆÐ¸Ð±ÐºÐ¸ , Ð¿Ð¾Ð´Ð»ÐµÐ¶Ð°Ñ‰Ð¸Ðµ
ÑƒÑ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸ÑŽ .
230 Ð"JiÐ°Ð²Ð° 7

```
t ry :
```

we ight = my_mod u l e . d e t e rm i Ð¿ e_we ight (l , - 1)
e x c e pt my_mod u l e . I Ð¿ v a l i d De Ð¿ s ity E r ro r :
weight = 0
e x c e pt my_mod u l e . E r ro r a s Ðµ :
logg i Ð¿ g . e rror (' OÐ¨ Ð¸ Ð± Ðº a Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ðº Ð¾Ð´Ðµ
: % s ' , Ðµ)
e x c e pt E x c e p t i o Ð¿ a s Ðµ :
logg i Ð¿ g . e r ro r (' Ow Ð¸ Ð± Ðº a Ð² Ðº Ð¾Ð´Ðµ Ð□Ð ! : %s ' , Ðµ)
ra i s e
Ð¢Ñ€ÐµÑ‚ÐµÐ¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¸Ð¼ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ ÐºÐ°Ñ□Ð°ÐµÑ‚Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð²Ð¾Ð¼ÐµÑ€Ð¾Ð² Ð² Ð°Ñ^ÐµÐ³Ð¾
API. Ð¡Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ñƒ Ð²Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÑƒÑ‚Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ð¸ API
Ñ□ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…. Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ€,
Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ Ð´Ð¾Ð±Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ E x c ept ion , Ð¸Ð½Ð
´Ð¸Ñ†Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±ÐºÐ¸ Ð² Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ñ†Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð¼
d e n s ity.
my_mod u l e . py
c l a s s NegativeDeÐ¿ s it y E rror (I Ð¿v a l i d De Ð¿ s ity E r ro r
) :
" '"' Ð‘Ñ‹Ð» Ð¾ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¾ Ð¾Ñ,Ñ€ Ð¸ Ñ†Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ
Ð¿ Ð° Ñ€ Ð°Ð¼Ñ,Ñ€Ð° d e Ð¿ s ity . " " "
def d e t e r m i Ð¿ e_we i ght (vo l um e , d eÐ¿ s ity) :
if d e Ð¿ s ity < 0 :
ra i s e Negat iveDe Ð¿ s it y E rror
Ð’Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð²
Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ñ,Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¾Ð½ ÑƒÐ¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ñ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ I nv a l i d
De n s ity E r ro r (Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¿Ð¾ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ^ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ðº Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Negat i v eDen s i ty E r
ro r ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□) .
Ð’ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð¸ ÐºÐ¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð²ÑŒÑ‰ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ñ□Ð³Ð¾ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□ Ð¸
Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
.
t ry :
weight = my_mod u l e . d e t e r m i Ð¿ e_we ight (l , - 1)
e x c e pt my_mod u l e . Negat iveDeÐ¿ s ity E r ro r a s Ðµ :
r a i s e Va l u e E rro r (' Ð”oÐ»Ð¶Ð½o Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¿ Ñ€ ÐµÐ´Ð¾Ñ□ Ñ, Ð°
Ð²Ð» Ðµ Ð½ Ð¾ Ð½ Ðµ Ð¾Ñ, Ñ€ Ð¸ Ñ†Ð°Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ð½ Ð¾Ðµ
â€†¯ Ð· Ð½ Ð° Ñ‡ Ðµ Ð½ Ð¸ Ðµ Ð¿Ð»Ð¾Ñ, Ð½ Ð¾ Ñ□ Ñ, Ð¸ ') from Ðµ
e x c e pt my_mod u l e . I n v a l i d De n s ity E r ro r :
weight = 0
e x c e pt my_mod u l e . E r ror a s Ðµ :
logg i n g . e rror (' Ow Ð¸ Ð± Ðº a Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÑŽÑ‰ÐµÐ¼ Ðº Ð¾Ð´Ðµ :
%s ' , Ðµ)
e x c ept E x c e p t i o n a s Ðµ :
logg i Ð¿ g . e rror (' Ow Ð¸ Ð± Ðº a Ð² Ðº Ð¾Ð´Ðµ Ð□Ð ! : %s ' , Ðµ)
ra i s e
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 231
Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¾Ðº Ð² ÐºÐ¾Ð
´Ðµ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€Ð¸Ñ,ÑŒ

. Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ□ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ñ^Ð¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¸Ð¹ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾
Ð¿Ð¾Ð´ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ð¼ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼. Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼ , Ñƒ
Ð²Ð°Ñ□ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ‚,Ñ€ÐµÐ½Ð¾Ð¾
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð¾Ð² Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ð¾, Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
ÐºÐ¾Ñ‚,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½ Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚,Ð¾Ð¼ Ð²ÐµÑ□Ð°
(weight), Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ - Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚,Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° (vo l u me) Ð¸
Ñ‚Ñ€ÐµÑ‚,Ð¸Ð¹ - Ñ□ Ñ€Ð°Ñ□Ñ‡ÐµÑ‚,Ð¾Ð¼
Ð¿Ð»Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ (de n s ity) .
my_mod u le . py
c l a s s Weight E r ro r (E r ro r) :
" '"' Ð‘Ð° Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ» Ð° Ñ□ Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ^ Ð¸ Ð±Ð¾ Ðº Ð¿ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð°
Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ‚,Ðµ Ð² Ðµ Ñ□ Ð° . '"'"
c l a s s Volume E r ro r (E r ro r) :
" " " Ð‘Ð°Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ» Ð° Ñ□ Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ^ Ð¸ Ð± Ð¾ Ðº Ð¿ Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð°
Ñ□ Ñ‡ÐµÑ‚,Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ¼Ð° . " " "
c l a s s DeÐ¿ s ity E r ro r (E r ro r) :
" " " Ð‘Ð° Ð·Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ» Ð° Ñ□ Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ^ Ð¸ Ð± Ð¾ Ðº Ð¿ Ñ€ Ð¸ Ñ€
Ð° Ñ□ Ñ‡ ÐµÑ‚,Ðµ Ð¿Ð»Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□ Ñ,Ð¸ . " " "
Ð¡Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, Ð½Ð°Ñ□Ð»ÐµÐ
´Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ, Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
. ÐšÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶Ñƒ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ,Ñ, Ð² ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ
Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ . Ð
¢Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ñƒ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ñ□Ð»Ð¾ÐµÐ² Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð¾Ñ, ÐºÐ¾Ð´Ð° API ,
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð° Ñ^Ð¸Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ . ÐÑ,Ð¾ Ð³Ð¾Ñ€Ð°Ð·Ð´Ð¾ Ð»ÑƒÑ‡ÑˆÐµ,
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð·Ð°Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ð¸Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº Ð²ÐµÑ□ÑŒÐ¼Ð° Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ…Ð¸Ñ…
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð°Ð¼
E x c e pt i o n .
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡ÐµÐ´ÑƒÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð´Ð»Ñ□
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ,Ð¼Ð»Ñ□Ð¼
Ð²Ð°Ñ^Ð¸Ñ… API Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¾Ñ, Ð½Ð¸Ñ….
+ ÐŸÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ‚, ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ñ… Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ð² Ð²Ð°Ñ^ API .
+ ÐŸÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° E x
c e pt ion Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¾Ð»Ð³Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ðº Ð² Ð²Ð°Ñ^Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¬Ð¸Ñ†Ð¸Ñ…
API.
+ ÐŸÑ€Ð¾Ð¼ÐµÐ¶Ñƒ,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ñ‹Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ð´Ð¾Ð±Ð²Ð»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ñ„Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□
Ñ,Ð¸Ð¿Ñ‹ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‰Ðµ , Ð½Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑ^Ð°Ñ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹
ÐºÐ¾Ð´Ð° . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð½ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼Ð¾ Ð²Ð°Ñ^ API.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ 52. Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ð¸, ÐºÐ°Ðº ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¡Ð˜ÐšÐŸÐ§Ð§ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ Ð²Ñ‹
Ð½ÐµÐ¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ð¸Ð¼ÐÑ,ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ð¬ Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²Ðµ Ð¸Ð¼ÐÑ,Ð¸Ð¼Ñ□Ñ€Ð¾Ð¼Ð¹ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒ Ð¼Ñ□Ð¼Ð¸. ÐÑ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ
Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð² Ñ,ÐµÑ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹
Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð°Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð®Ñ‚
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ

Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .

ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸ Ð¼ , Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð²Ð°ÑˆÐµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶ÐÐ½Ð¸Ñ□ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¸Ñ‡Ðµ Ñ□ Ð³Ñ€Ð°Ñ„Ð¼Ð¼Ñ□ÐºÐ¸Ð¼
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ðµ»Ñ□ÐºÐ¸Ð¼ Ð¸Ð½Ñ‚Ðµ Ñ„Ðµ¹Ñ□Ð¾Ð¼
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐÐ½Ð¾Ð¼ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ðµ Ð¾Ð½Ð¼ Ð²Ð¾Ð¾Ð¼
Ð¼Ð¾Ð¶ÐÐ¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ‚Ð¬ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ð¬ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ðµ½Ð¸Ñ□ Ð
´Ð¾ÐºÑƒÐ¼Ðµ½Ñ‚Ð°. ÐžÑ‚Ð¾Ñ€Ð°Ð¶ÐÐ¼Ð¼Ñ‹Ðµ
Ð² Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¾ÐºÐ½Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð·Ð°Ð
´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€Ðµ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¼ Ð°Ñ€Ð³Ñƒð¼Ðµ½Ñ,Ð¾Ð² ,
Ð¿ÐµÑ€Ðµ´Ð°Ð²Ð°Ðµ¼Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ñˆ Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ðº Ð¾Ð¼
Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹Ñ,Ð¸Ð¹ . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¾Ð¿Ñ€Ðµ´Ðµ»Ð¸Ñ,ÑŒ . ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð¼Ðµ½Ð½Ð¾
Ñ□Ð»Ðµ.Ñ†Ñƒðµñ, Ð²Ð¸Ð·Ñƒð°Ð»Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ð½„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ. Ð
´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ
Ð¾ÐºÐ½Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ðµñ€
Ð¸Ð½„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ñ…
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ñ□ .
ÐžÐ¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ðµ Ð¾ÐºÐ½Ð¾ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ
Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÐºÐ°Ðµñ, Ð¸Ð½„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ñ‮ Ð¼Ðµñ€Ñ‹ , Ð¿Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¸Ñ€Ñƒðµñ,
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ d i a l og , Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ðµð½Ð¸Ñ□ Ð´Ð¸Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾
Ð¾ÐºÐ½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
# Ð° Ñ€ Ñ€ . Ñ€Ñƒ
import d i a log
c l a s s Pref s (ob j e c t) :
â€¢ â€¢ â€¢
def get (s e l f , n a me) :
â€¢ â€¢ â€¢
p r e f s = P refs ( )
d i a log . s how ( )
Ð—Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ†Ð¾ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµ Ð°Ñ€Ð¼ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒ.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð¿Ñ‹Ñ,Ð°Ðµñ,ÐµÑ□ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¼Ð¾.Ñ†Ñƒð»ÑŒ Ð° Ñ€ Ñ€ Ð² Ñ□Ð²Ð¾Ðµ Ð¹ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹,
Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸ Ðµ Ð³Ð¾ Ð¸Ð¼ÐÑ‡Ð¸Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½ÐµÑ, Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ½Ð¸Ð.
T r a c e b a c k (most r e c e n t c a l l l a st) :
F i le " ma i n . py " , l i n e 4, in c mod u l e >
impo rt Ð° Ñ€ Ñ€
F i l e " Ð° Ñ€ Ñ€ . Ñ€Ñƒ " , l i n e 4 , i n c mod u l e >
import d i a log
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 233
F i l e " d i a log . py " , l i n e 1 6 , in < mod u l e >
save_d i a log = D i a l og (a p p . p re f s . get (' s a v e_d i r
'))

Att r i b ut e E rror : ' mo d u l e ' o b j e c t h a s n o att r i b ut e ' p refs '
Ð§Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ□ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð·Ð´ÐµÑ□Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ð²Ð°Ð¼ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð´ÐµÑ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¾Ð¼Ñ‚ÑŒÑ□ Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Python. Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸Ñ□Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ (Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð½Ð¸Ð·ÐºÐ¾Ñƒ Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□ÐµÑ, Python Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ðµ Ð¾Ñ€Ð¸Ð³Ð¸Ð½Ð°Ð»Ð¬Ð¸Ñ□ :
1 . Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ□Ðº Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð² Ð¼ÐµÑ□Ñ,Ð°Ñ…, ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ð½Ð¾Ñ‹Ñ… Ð² sys . pat h ;
2 . Ð·Ð°Ð³Ñ€Ñƒð¶Ð°ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð´ Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð¸ ÑƒÐ±ÐµÐ¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿Ð¬Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸;
3 . Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÐµÑ, Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚, Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ ;
4 . Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð² sys . mo d u l e s ;
5 . Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ, ÐºÐ¾Ð´ Ð² Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð´Ð» Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€ÐžÐ¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾.
Ð¡ÑƒÑ‚ìÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð¼Ð¾Ñ-Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‹ Ð´Ð¾ Ñ,ÐµÑ… Ð¿Ð°Ñ€Ð¸Ñ□ÐºÐ¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² (Ñˆ°Ð³ 5) . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð¼Ð¾Ð¶Ñƒ Ð±Ñ‹Ñ‚� Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÐµÐ¹ import Ñ□Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½ Ð²Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð² sys . mod u l e s (Ñˆ°Ð³ 4) .
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´Ð½Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ÑˆÐµ Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð° Ñ€Ñ€ Ð¸Ð¾Ñ€Ñƒ, d i a log, Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ‡Ñ,Ð¾-Ð»Ð¸Ð¾ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð° Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ d i a log Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ, Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð° Ñ€ Ñ€ . ÐŸÐ¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð° Ñ€ Ñ€ Ð²Ñ□Ðµ ÐµÑ‰Ðµ Ð½ Ðµ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð» Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÑÑ‚ìÑ‚ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ‚ÐµÐ¹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ, Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ d i a l o g) , Ð¾Ð½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ñˆ ÑŒ Ð¿Ñƒñ□Ñ,Ñƒñ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡Ð¼Ñƒ (Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñˆ°Ð³Ð° 4) .
Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð¼Ð½Ð¸Ð¼Ðµ Att ribute E r ro r (Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ d i a l og Ð½Ð° Ñˆ°Ð³Ðµ 5) , Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ ÐºÐ¾Ð´, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼Ð¾Ð¼Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ÐµÐ¼, p ref s , Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ (Ñˆ°Ð³ 5 Ð´Ð»Ñ□ Ð°Ñ€Ñ€ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ°Ð¸Ð»Ñ□Ñ□)
.
Ð□Ð°Ð¸Ð»ÑƒÑ‡Ñˆ°ÐµÐµ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ - Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ□ÐµÑ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÑÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³ ÐºÐ¾Ð´Ð°, Ñ‡Ð¾Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,Ñƒñ€Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… p refs Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð°Ñ□ÑŒ Ð² Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ð¼ Ð½Ð¸Ð·Ð½Ñƒ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¹
. Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ ÐºÐ°Ðº Ð°Ñ€Ñ€, Ñ,Ð°Ðº Ð¸ d i a log Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ,Ð¾, Ð¶Ðµ Ð¾Ð¼Ð¼Ðµ u t i l i ty Ð¸ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ . Ð□Ð¾ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ñ‡ÐµÑ,ÐºÐ¾Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ð½Ð¾Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð° Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾ÐÐ¶Ð½Ð¾ Ð¸Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒ ÐµÑ,ÐºÐ¾Ðµ Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ñ‚ìÑŒ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð±Ð¾ÑŒÑˆÐµÐ¼Ð° Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ð°Ñ‡Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ñƒñ□Ð¸Ð»Ñ□ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð½Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ,.
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÑ‰Ðµ Ñ,Ñ€Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð° Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð° Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ□ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¹.
Ð˜Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼Ð¸Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´ÐºÐ° uÐ¼Ð¿Ð¾Ñ€mÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹

ДžД´Д¸Д½ Д¸Д· Д²Ñ‹Ñ^ДµÑƒД¿Д¾Д¼Ñ□Д½ÑƒÑ‚Ñ‹Ñ… Ñ□Д¿Д¾Ñ□Д¾Д±Д¾Д² - Ñ□Ñ‚Д¾
Д¸Д·Д¼ДµД½ДµД½Д¸Дµ Д¿Д¾Ñ€Ñ□Д´ДºД° Ñ□Д»ДµД´Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□
Д¸Д½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¹ i m p o rt . Д□Д°Д¿Ñ€Д¸Д¼ДµÑ€ , ДµÑ□Д»Д¸ Д²Ñ‹
Д¿ДµÑ€ДµД½ДµÑ□ДµÑ‚Дµ Д¾Д¿ДµÑ€Д°Ñ†Д¸ÑŽ
Д¸Д¼Д¿Д¾Ñ€Ñ‚Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□ Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□ d i a l og Д² ДºД¾Д½ДµÑ† Д¼Д¾Д
´ÑƒД»Ñ□ Д° Ñ€ Ñ€ , Ñ‡Ñ‚Д¾Д±Ñ‹ Д´Д°Ñ‚ÑŒ
Д²Д¾Д·Д¼Д¾Д¶Д½Д¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½Д¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Д¾Д´ДµÑ€Д¶Д¸Д¼Д¾Д¼Ñƒ
Д¿Д¾Ñ□Д»ДµД´Д½ДµД³Д¾ , Ñ‚Д¾ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Дµ
Att ribute E r ror Д½Дµ Д²Д¾Д·Д½Д¸ДºД½ДµÑ‚.
234 Д“JIД’Д’Д’ 7
Д° Ñ€ Ñ€ . Ñ€Ñƒ
c l a s s P r ef s (ob j e c t) :
#
p r e f s = P r e f s ( )
import d i a log # ДŸДµÑ€ДµД¼ДµÑ‰ДµД½
d i a log . s how ( )
ДÑ‚Д¾Ñ‚ ДºД¾Д´ Ñ€Д°Д±Д¾Ñ‚Д°ДµÑ‚, Д¿Д¾Ñ□ДºД¾Д»ÑŒДºÑƒ Д² Ñ□Д»ÑƒÑ‡Д°Дµ
Д¿Д¾Д·Д´Д½ДµД¹ Д·Д°Д³Ñ€ÑƒД·ДºД¸ Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□
d i a log Д¿Ñ€Д¸ Д¿Д¾Д¿Ñ‹Ñ‚ДºДµ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½Д¸Ñ□ Д² Д½ДµД¼
Ñ€ДµДºÑƒÑ€Ñ□Д¸Д²Д½Д¾Д³Д¾ Д¸Д¼Д¿Д¾Ñ€Ñ‚Д° Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□
Д° Ñ€ Ñ€ Д±ÑƒД´ДµÑ‚, Д¾Д±Д½Д°Ñ€ÑƒД¶ДµД½Д¾ , Ñ‡Ñ‚Д¾ Д¾Д±ÑŠДµДºÑ‚, Д° Ñ€Ñ€ .
p ref s ÑƒД¶Дµ Д¾Д¿Ñ€ДµД´ДµД»ДµД½ (Ñ^Д°Д³ 5 Д´Д»Ñ□
Д° Ñ€ Ñ€ Д² Д¾Ñ□Д½Д¾Д²Д½Д¾Д¼ ÑƒД¶Дµ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½) .
Д□ДµÑ□Д¼Д¾Ñ‚Ñ€Ñ□ Д½Д° Ñ‚Д¾ Ñ‡Ñ‚Д¾ Ñ‚Д°ДºД¾Д¹ Д¿Д¾Д´Ñ…Д¾Д´
Д¿Д¾Д·Д²Д¾Д»Ñ□ДµÑ‚ Д¸Д·Д±ДµД¶Д°Ñ‚ÑŒ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Д¹
Att r i b u t e E r r o r , Д¾Д½ Д½Дµ
Ñ□Д¾Д¾Ñ‚Д²ДµÑ‚Ñ□Ñ‚Д²ÑƒДµÑ‚ Ñ€ДµДºД¾Д¼ДµД½Д´Д°Ñ†Д¸Ñ□Д¼ Д¿Д¾ Ñ□Ñ‚Д¸Д»ÑŽ
Д Д•Д 8
(Ñ□Д¼ . Ñ€Д°Д·Д´ДµД» "Д ДµДºД¾Д¼ДµД½Д´Д°Ñ†Д¸Ñ□ 2 . Д ÑƒДºД¾Д²Д¾Д
´Ñ□Ñ‚Д²ÑƒД¹Ñ‚ДµÑ□ÑŒ Д¿Ñ€Д°Д²Д¸Д»Д°Д¼Д¸ Ñ□Ñ‚Д¸Д»ДµД²Д¾Д³Д¾
Д¾Ñ„Д¾Ñ€Д¼Д»ДµД½Д¸Ñ□ Д¿Ñ€Д¾Д³Ñ€Д°Д¼Д¼, Д¸Д·Д»Д¾Д¶ДµД½Д½Ñ‹Д¼Д¸ Д² Д
´Д¾ДºÑƒД¼ДµД½Ñ‚Дµ Д Д•Д 8"). Д’ Ñ□Д¾Д¾Ñ‚Д²ДµÑ‚Ñ□Ñ‚Д²Д¸Д¸
Ñ□ Ñ□Ñ‚Д¸Д¼Д¸ Д¿Ñ€Д°Д²Д¸Д»Д°Д¼Д¸ Д¸Д½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¸ import Д²Ñ□ДµД³Д´Д°
Д´Д¾Д»Д¶Д½Ñ‹ Ñ€Д°Ñ□Д¿Д¾Д»Д°Д³Д°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Д² Ñ□Д°Д¼Д¾Д¼ Д½Д°Ñ‡Д°Д»Дµ Ñ„Д°Д¹Д»Д¾Д² Python. Д‘Д»Д°Д³Д¾Д´Д°Ñ€Ñ□
Ñ□Ñ‚Д¾Д¼Ñƒ Ñ‚ДµД¼ , ДºÑ‚Д¾ Д²Д¿ДµÑ€Д²Ñ‹Дµ
Ñ‡Д¸Ñ‚Д°ДµÑ‚ Д²Д°Ñ^ ДºД¾Д´, Д±ÑƒД´ДµÑ‚ Д»ДµД³Ñ‡Дµ Ñ€Д°Д·Д¾Д±Ñ€Д°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□
Д² Д·Д°Д²Д¸Ñ□Д¸Д¼Д¾Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ…, Ñ□ÑƒÑ‰ДµÑ□Ñ‚Д²ÑƒÑŽÑ‰Д¸Ñ…
Д¼ДµД¶Д´Ñƒ Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□Д¼Д¸ . ДÑ‚Д¾ Ñ‚Д°ДºД¶Дµ Д³Д°Ñ€Д°Д½Ñ‚Д¸Ñ€ÑƒДµÑ‚,
Ñ‡Ñ‚Д¾ Д»ÑŽД±Д¾Д¹ Д¼Д¾Д´ÑƒД»ÑŒ, Д¾Ñ‚,
ДºД¾Ñ‚Д¾Ñ€Д¾Д³Д¾ Д·Д°Д²Д¸Ñ□Д¸Ñ‚, Д²Д°Ñ^ ДºД¾Д´, Д±ÑƒД´ДµÑ‚, Д
´Д¾Ñ□Ñ‚ÑƒД¿ДµД½ Д²Ñ□ДµД¼Ñƒ ДºД¾Д´Ñƒ Д²Д°Ñ^ДµД³Д¾ Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□.
Д Д°Д·Д¼ДµÑ‰ДµД½Д¸Дµ Д¸Д½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒДºÑ†Д¸Д¹ import Д² ДºД¾Д½Ñ†Дµ Ñ„Д°Д¹Д»Д°
Д¿Д¾Д²Ñ‹Ñ^Д°ДµÑ‚, Ñ…Ñ€ÑƒД¿ДºД¾Ñ□Ñ‚Ñ□
ДºД¾Д´Д° Д¸ Д¼Д¾Д¶ДµÑ‚, ÑƒД²ДµД»Д¸Ñ‡Д¸Д²Д°Ñ‚ÑŒ Д²ДµÑ€Д¾Ñ□Ñ‚Д½Д¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Д¾Д³Д¾ , Ñ‡Ñ‚Д¾ Д´Д°Д¶Дµ Д½ДµД±Д¾Д»ÑŒÑ^Д¸Дµ Д¸Д·Д¼ДµД½ДµД½Д¸Ñ□
Д² Д¿Д¾Ñ€Ñ□Д´ДºДµ Ñ□Д»ДµД´Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□ Д²Д°Ñ^ДµД³Д¾ ДºД¾Д´Д° Ñ□Д
´ДµД»Д°ÑŽÑ‚, ДµД³Д¾ Д¿Д¾Д»Д½Д¾Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ€Д½ДµÑ€Д°Д±Д¾Ñ‚Д¾Ñ□Д¿Д¾Ñ□Д¾Д±Д½Ñ‹Д¼
.
Д¢Д°ДºД¸Д¼ Д¾Д±Ñ€Д°Д·Д¾Д¼ , Ñ□Д»ДµД´ÑƒДµÑ‚, Д¸Д·Д±ДµД³Д°Ñ‚ÑŒ
Д¸Д·Д¼ДµД½ДµД½Д¸Ñ□ Д¿Д¾Ñ€Ñ□Д´ДºД° Д¸Д¼Д¿Д¾Ñ€Ñ‚,Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□
Д¼Д¾Д´ÑƒД»ДµД¹ Д´Д»Ñ□ Ñ€Д°Д·Ñ€ДµÑ^ДµД½Д¸Ñ□ Д¿Ñ€Д¾Д±Д»ДµД¼ ,
Ñ□Д²Ñ□Д·Д°Д½Д½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ñ†Д¸ДºД»Д¸Ñ‡ДµÑ□ДºД¸Д¼Д¸ Д·Д°Д²Д¸Ñ□Д¸Д¼Д¾Ñ□Ñ‚Ñ□Д¼Д¸
.
Д˜Д¼nД¾Ñ€Ñ‚Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д¸Дµ, ДºД¾Д½Ñ„Д¸Д³ÑƒÑ€Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д¸Дµ,
Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½Д¸Дµ
Д”Ñ€ÑƒД³Д¾Дµ Ñ€ДµÑ^ДµД½Д¸Дµ Д¿Ñ€Д¾Д±Д»ДµД¼Ñ‹ Ñ†Д¸ДºД»Д¸Ñ‡ДµÑ□ДºД¾Д³Д¾
Д¸Д¼Д¿Д¾Ñ€Ñ‚Д° Д·Д°ДºД»ÑŽÑ‡Д°ДµÑ‚,Ñ□Ñ□ Д²

Ñ□Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ðº Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¼ÑƒÐ¼Ñƒ Ð²ÐµÑ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð¾Ð²ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¾Ð²
Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð°. Ð¡Ñ‚Ñ€Ð°Ð¹Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ
Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð´ Ñ‚Ñ‚Ð¾Ñ‹
Ð²Ð°Ñ^Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ð¸ Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ,
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ‹ Ð¸ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚. Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ³Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ
Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ…-Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ðµ . Ð□ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾
Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÑƒÑ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚Ñ, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ñ‹ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ configu re ( ) , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð»Ð¸,Ðµ,
Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ð¼ÐÐ¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð°
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÐµÐ¹ . Ð□Ð°Ð·Ð½Ð¾Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ‚Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ð¯
Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ð¼Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ Ð¿Ñƒñ‚ÐµÐ¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ñ‚Ñ
‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ðº Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ‚Ð°Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¹
. Ð’Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ,Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°Ðº
Ð²Ñ□Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ Ñƒð¶Ðµ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
(Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ñ ÑˆÐ°Ð³ 5) , Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð²Ñ□Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ñ‹ .
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ñ□Ñ,Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 235
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÐ»Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ d i a log Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒð¿ Ðº Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ñƒ
prefs Ð¾Ñ□Ñƒ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ðµ
Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ configu re ( ) .
# d i a log . py
import Ð° Ñ€ Ñ€
c l a s s D i a l og (obj e c t) :
. â€¢ â€¢
s ave_d i a log D i a l og ( )
d ef s h ow ( ) :
â€¢ . .
d ef configu re ( ) :
s ave_d i a log . s a v e_d i r = a p p . p refs . get (' s a v e_d i r
')
ÐœÑ‹ Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ðµ Ð¿Ñ€Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¸ Ð¼Ñ€Ð¾Ñ€ Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ð¼
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ Ñ€Ðµ Ñ□Ñƒñ
Ð¸Ð¼Ñ€Ð¾Ð° Ð² Ð½Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ñ□Ð»Ñ□ÑŒ Ð½ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ñ□Ñƒñ
‰Ðµ□Ñ,Ð²Ðµ Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð´Ðµ Ð¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ .
# Ð° Ñ€Ñ€ . Ñ€Ñƒ
import d i a log
c l a s s P r ef s (ob j e c t) :
â€¢ â€¢ â€¢
p refs = Prefs ( )
def c onfigu re ( ) :
. . â€¢
Ð□Ð°ÐºÐ¾Ð½Ðµ Ñ†, Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ðµ m a i n Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ñ€Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„Ð°Ð·Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□:
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾ .
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ð³Ð¾
Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð½Ð¸Ð¼Ð«Ð¼Ð¸ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ,Ð²Ð¸Ñ□ .
# m a i n . py
import Ð° Ñ€ Ñ€
import d i a log
app . c onfigu re ( )
d i a log . c o n f i g u r e ( )
d i a log . s h ow ( )

ÐžÐ¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð³Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒ°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ñ^Ð°Ð±Ð»Ð¾Ð½Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . ÐºÐ°Ðº Ð²Ð½ÐµÐ
´Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,ÐµÐ¹.
Ð□Ð¾ Ð¸Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð° Ñ,Ñ€Ñƒ´Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ ºÑ,Ñƒ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´
Ñ,Ð°Ðº, Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÑƒ ÐºÐ¾Ð½„Ð¸Ð³Ñƒ€Ð°Ñ†Ð¸Ð
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð²Ñ‹Ð´Ðµ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ð² Ð¾Ñ,Ð´Ðµ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹
Ñ□Ñ,Ð°Ð¿. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾, Ð½Ð°Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ
236 Ð“JI&Ba 7
11)3ÑƒÑ… Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð· Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð·Ð°Ñ,Ñ€Ñƒ
´Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ‡Ñ,ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»Ñ□ÐµÑ, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð²
Ð¾Ñ, Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÐ¸ Ð¸Ñ… ÐºÐ¾Ð½„Ð¸Ð³Ñƒ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ .
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,
Ð¢Ñ€ÐµÑ,ÑŒÐµ - Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹Ñˆ ÐµÐµ - Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð° Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ð¸Ñ, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÑ†Ð¸ÑŽ import Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼Ñ,Ð¾Ð´Ðµ. ÐÑ,Ð¾ Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¼
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¾Ð¼, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¸Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼
Ð·Ð°Ð¿Ñƒ□ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ€Ð°Ð»Ñ‹, Ð° Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾Ñ‡Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ñ
Ð·Ð°Ð¿Ñƒ□ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸ÑŽ Ð²Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ€Ð°Ñ,ÑŒ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ñ‹ Ð¸Ð·
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼ Ñƒ
d i a log Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ d i a log .
s h ow ( ) Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ñ□ .
d i a log . py
c la s s D i a l og (ob j e c t) :
.â€¢â€¢
s ave_d ia log = D i a l og ( )
d ef s h ow ( ) :
import Ð° Ñ€ Ñ€ # Dy n a m i c import
s ave_d i a l og . s av e_d i r = a p p . p refs . get (' s a v e_d i r
')
â€¢ â€¢ â€¢
Ð¢ÐµÐ¿ÐµÑ€ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ Ð°Ñ€Ñ€ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ Ð²Ð¸Ð´Ðµ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð² Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð¾
´Ð½Ð¾Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ðµ : Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ d i a log Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€ÑƒÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ Ð°Ñ€Ñ€, Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ d i a log . s h ow ( ) Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²
ÐºÐ¾Ð½Ñ†Ðµ .
# Ð° Ñ€Ñ€ . Ñ€Ñƒ
import d i a l og
c l a s s P refs (ob j e c t) :
#
p refs = P refs ( )
d ia log . s how ( )
ÐŸÑ€Ð¸ Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¼ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð¸Ñ€Ñƒ‰Ð¸Ð¹
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ, Ð½Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð´Ð¸Ñ□Ñ… Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□
, ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¹
Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ€ Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ

Ð²Ñ‹Ñ^Ðµ. ÐžÑ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð² Ñ‚Ð¾Ñ‚ Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð½Ð¸Ñ‚ Ð½Ð°Ð°Ð¸Ñ…-Ð»Ð¸Ð±Ð¾
Ñ‚Ñ‚Ñ€Ñ‚ÐºÑ‚ÑƒÑ€Ñ‹Ñ… Ð¸Ð·Ð¼Ð¼Ðµ½Ð¸Ð¹ , ÐºÐ°Ñ‚Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ñ…Ñ‚Ñ‚
Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð° Ð¾Ñ€Ðµ´Ðµ»Ðµ½Ð¸Ñ‚ Ð¸ Ð¼Ð¿Ð¿Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ‚
Ð¼Ð´Ñƒ»Ðµ¹ . Ð’Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°Ðµ‚Ðµ
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµ‚Ðº Ð¼Ð¿Ð¿Ñ€Ñ‚,
Ð´Ð¾ Ñ‚Ðµ… Ð¿Ð¾Ñ€ , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¼ Ð´Ðµ¹Ñ‚Ñ‚,Ð²Ð¸Ñ‚Ðµ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð½Ðµ
Ð¿Ð¾Ñ‚,Ñ€Ðµ±Ñƒðµ‚Ñ‚ Ð´Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ñƒð¿ Ðº Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¼Ñƒ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŽ . Ðš Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¼Ðµ½Ñ,Ñƒ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ¶Ðµ‚Ðµ Ð±Ñ‹Ñ,Ñ‚ Ð
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñƒð²Ðµ‚Ðµ½Ñ‹ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ ,
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ðµ‚Ñ,Ð½Ð°Ñ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° 237
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‚Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ Ñƒð¶Ðµ
Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹ (Ñ^Ð°Ð³ 5 Ñƒð¶Ðµ Ð·Ð°Ð²Ðµ€Ñ^Ðµð½ Ð´Ð»Ñ
Ð²Ñ‚Ðµ… Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ðµ¹) .
Ð’ Ñ†Ðµð»Ð¾Ð¼ Ð»Ñƒñ‡Ñ^Ðµ Ð¸Ð·Ð±Ðµð³Ð°Ñ,Ñ‚ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¾Ð³Ð³Ð¾
Ð¸Ð¼Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚,Ð°. Ð‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð°Ñ‚Ñ…Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸
Ð¾Ðµñ€Ð°Ñ†Ð¸ Ð¸Ð¼Ð¾Ñ€Ñ‚Ð° Ð½Ðµð»ÑŒÐ·Ñ‚ Ð¿Ñ€Ðµð½Ðµð±Ñ€Ðµð³Ð°Ñ‚Ñ,Ñ‚,
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ðµð½Ð½Ð¾Ð¼ Ð² Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ðµ Ð¸Ñ‚Ð½Ð¸Ñ‚
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¾Ð² . ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð³Ð¾ , Ð¾Ñ,ÐºÐ»Ð°Ð´Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚
Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ðµ½Ð¸Ðµ, Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ð¹
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ¶Ðµ, Ð¿Ñ€Ðµð¿Ð¾Ð´Ð½Ðµñ‚Ñ,Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ Ñ‚Ñ€Ð¾Ñ‹
Ð½Ð° Ñ‚Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð½Ðµ½Ð¸Ñ‚ , Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ°Ð º Ð¸ÑƒÐºÐ»ÐŽÐ¾Ðµ½Ð¸Ñ‚ Syntax E r ro r , Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐŽÐ¾Ðµ
Ñ‚Ð¿ÐµÑƒÑ‚Ñ,Ñ‚ Ð´Ð¾Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ¾Ð¼Ðµ Ð²Ñ€Ðµð¼Ñ‚
Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ‚ÐºÐ° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ (Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°Ðº
Ð¡Ð·ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚Ð¡Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¡Ð¹, Ñ‚Ð¼ .
Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»Ðµ "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ‚ 56. Ð¢ÐµÑ‚Ñ,Ð¡Ñ€Ñƒð¹Ñ,Ðµ
Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ‚
un ittest"). ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñ‚ Ñƒñ‡ÐµÑ,Ð¾Ð¼ Ñƒðºð°Ð·Ð°Ð½Ñ‹Ñ…
Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±
Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ‚Ñ‚ Ð»Ñƒñ‡ÑˆÐµ Ð°Ð»ÑŒÑ,ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ,Ð¸Ð²Ñ‹ Ð²
Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ€ÐµÑ‚Ñ,Ñ€ÐµÐ¿Ñƒðºð°Ð·Ð°Ñ‚Ð¸Ð½Ð°
Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ‚ .
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ñƒðµ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñƒð¶Ðµ
+ Ð¦Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐŽÐ¾Ðµ Ð²
Ñ,Ðµñ… Ñ‚Ð»Ñƒñ‡Ð°Ñ‚Ñ…, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð´Ð²Ð° Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ
Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ,Ñƒ Ð´Ñ€Ñƒð³ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð° Ð½Ð° Ñ,Ð°Ð´Ð¸
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð°. Ðš,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,
Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµñ‚Ñ,Ð¸Ðµ ÐºÐ°Ñ€Ð°Ñ…Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñƒð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸
Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ‚ÐºÐµÐ¼.
+ Ð¤Ð°Ð¸Ð»Ñƒñ‡Ñ^Ð¸Ð¼ Ñ‚Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ð°
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‚,Ðµ¹ Ñ‚Ð²Ñ‚Ðµñ‚Ñ,Ñ‚
Ñ€Ðµñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‹Ðµñ‚Ðµ½Ð¸Ñ
Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ñ‚,Ðµ¹ Ð² Ð¾Ñ,Ð´Ðµ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶Ñƒ»Ð¸ Ð² Ð½Ð¶Ð¶Ðµ¹ Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ‚,Ðµ¹ Ð²Ñ‹Ðµñ‚Ðµ½Ð¸Ñ
Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´Ñ€Ñ‹Ñ‚Ñ,Ñ‚.
+ Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð¿Ñ€Ñ€, - Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ðµ¹Ñ^Ðµð½
Ñ€Ðµñ^Ðµð½Ð¸Ðµ, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‰Ðµð½ Ñƒñ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ
Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð¼Ðµð¶Ð´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ‚Ð¸
Ñ‚ Ð¼Ð¸Ð¼Ð¾Ð»Ð¼Ð°Ð»Ñ‹Ð¼Ð¸ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸
Ñƒñ‚Ð¸Ð»Ñ‚Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ðµ½Ð¸Ñ Ñ€Ðµñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð½Ð³Ð° ÐºÐ¾Ð
´Ð° .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 53. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾JJÐªÐ—Ñƒð¹Ñ,Ðµ
Ð²Ð¸Ñ€Ñ,Ñƒð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€Ðµð´Ñ‹ Ð”JIÐ¯
Ð¡Ð¾JIÐ˜Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð²Ð¾Ñ€Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚,Ðµ¹
ÐŸÑ€Ð¾Ñ†Ðµñ‚Ñ Ñ‚Ð¾Ð´Ð°Ð¼Ð¸ Ðºñ€Ñƒð¿Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼
Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ^Ðµð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ,Ð¸ Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾

Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ðº Ñ‚Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°Ñ‚Ñ Ð½Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ ,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ð¼
Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ðµ»ÐµÐ¹ Python (Ñ‚Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð
´Ð°Ñ†Ð¸Ñ
48. Ð–Ð½Ð°Ð¹Ñ‚Ðµ, Ð³Ð´Ðµ Ð¡Ñ‚ÐºÐ°Ñ‚Ñ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸ ,
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‡Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÑ‚Ð²Ð¾Ð¼
Python") . ÐŸÑ€Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚Ðµ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ,Ñ
Ñ,Ð°ÐºÐ¡Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ , ÐºÐ°Ðº pyt z ,
n u mpy Ð¡ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð³Ð¡Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¡Ðµ, Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñ‚Ñ
ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¡Ñ‚ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°Ð¡ p i p .
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿ Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¡Ñ p i p
ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¡Ð²Ð°ÐµÑ, Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¼Ñ, Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ
Ð² Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ¾Ð¼ Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼Ñ…. Ð’
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÐ°Ñ,Ð¾Ñ, Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð½Ð²Ð²ÐµÑ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð»ÐµÐ½Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¼Ñ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¡ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ‚, Ð¾ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ Ð²Ð¡Ðµ Ð½Ð°
Ð²Ñ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ‚Ð·Ñ‹Ðº Python,
Ð¡Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð¡ÐµÑ‚Ñ Ð² Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ñ‚Ð¡Ñ,ÐµÐ¼Ðµ . Ð
¢ÐµÐ¾Ñ€ÐµÑ,Ð¡Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¡ Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ,Ñ
Ð½Ð¡ÐºÐ°ÐºÐ¡Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ . Ð•Ñ‚Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹ Ñƒ Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ð¡Ð²Ð°Ð²Ð»ÐµÐ¼Ñ,, Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ,
Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ,Ð¡Ñ€ÑƒÐµÑ,Ðµ ÐµÐ³Ð¾ ,
Ñ,Ð¾ ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð²Ð»Ð¡Ñ‚Ñ,Ñ Ð½Ð° Ð²Ð°Ñ^Ð¡
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹?
238 Ð“J1Ð°Ð²Ð° 7
ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° ÐºÐ¾Ñ€ÐµÐ½Ð¡Ñ,Ñ Ð² Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð·Ð¡Ñ,Ð¡Ð²Ð½Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¡Ñ‚Ð¡Ð¼Ñ‚Ñ,Ñ… - Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°Ñ… , Ð¾Ñ,
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¡Ñ‚Ñ, ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð»Ð¡Ð²Ð°Ðµ Ð²Ð°Ð¼ Ð¡
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ‹. Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€ , Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ,Ðµ
Ñƒð²Ð¡Ð´Ðµ,ÑŒ Ð·Ð°Ð²Ð¡Ð¡Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¡ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° S p h i n x Ð¿Ð¾Ñ‚Ð»Ðµ
ÐµÐ³Ð¾ Ñƒñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð¡Ð²ÐºÐ¡ , Ð·Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¡Ð² Ð¾Ð±
Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼ p i p .
$ Ñ€ i Ñ€ Ð– s h ow S p h i n x
Name : S p h i n x
Ve r s ion : 1 . 2 . 2
L o c a t i o n : / u s r/ lo c a l / l i b / pyt h on Ð– . 4/ s it e - p
a c k a g e s
Req u i re s : d o c ut i l s , J i n j a 2 , Pygment s
Ð•Ñ‚Ð»Ð¡ Ð²Ñ‹ Ñƒñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¡Ñ,Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,.
Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¡Ð¼Ñ€ f l a s k , Ñ,Ð¾ ÑƒÐ²Ð¡Ð´Ð¡Ñ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½
Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¡Ñ‚Ð¡Ñ, Ð¾Ñ, Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° J i n j a 2 .
$ Ñ€ i Ñ€ Ð– s h ow f l a s k
Name : F l a s k
Ve r s ion : 0 . 10 . 1
L o c a t ion : / u s r/ lo c a l / l i b / pyt h on Ð– . 4/ s it e - pa
c k a g e s
Req u i re s : W e r k z e u g . J i n j a 2 , i t s d a nge rou s
ÐŸÑ€Ð¡Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð½„Ð»Ð¡Ð°Ñ,Ð° Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ñ
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¡ÐºÐ¡Ð²Ð¡Ð½Ð¡Ðµ Ñ€Ð°Ñ‚Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¡Ð¹
Ð¼ÐµÐ¶.Ñ†Ñƒ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°Ð¼Ð¡ S p h i n x Ð¡ f l a s k Ñ Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¡ÐµÐ¼
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¡. Ð’Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ð¾, Ñ‚ÐµÐ¹Ñ‡Ð°Ñ
Ð¡Ð¼ Ð¾Ð±Ð¾Ð¡Ð¼ Ñ,Ñ€ÐµÐ¹Ñ‡Ð°Ñ„ÐµÑ‚Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð° Ð¡ Ñ,Ð° Ð¶Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¡Ñ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð° J i n j a2 , Ð¡ Ð²Ñ‚Ðµ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
Ð½Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾ . Ð‚Ð¾ Ñ‚Ñƒñ‚,Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð³Ð¾Ð´Ð° Ð¡Ð»Ð¡ Ð³Ð¾Ð´
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð²Ñ‹Ð¿Ñƒñ‰ÐµÐ½Ð° Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ð¡Ñ
J i n j a 2 , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð·Ð°Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ñ‚ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÐµÐ»Ð¡ Ð±Ð¡Ð±Ð»Ð¡Ð¾Ñ,ÐµÐºÐ¡
Ð²Ð½Ð¾Ñ‚Ð¡Ñ,ÑŒ Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¡Ñ‚Ñ

Ð² Ñ□Ð²Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð°
J i n j a 2 Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ p i p i n st a l l - - u p g
r a d e , Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚ S p h i n x Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ, Ñ‚Ð¾Ð³Ð
´Ð° ÐºÐ°Ðº Ð½Ð° Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ðµ f l a s k Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð½Ð¸ÐºÐ°Ðº
Ð½Ðµ Ð¾Ñ‚Ñ€Ð°Ð·Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□.
Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ðµ Ð½Ð°Ñ€ÑƒÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ ÐºÐ¾Ð´Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñƒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Python Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚,
Ð¸Ð¼ÐµÑ‚ÑŒ Ð² ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð¸ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ
Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ ÐœÐžÐ”.Ð£Ð›Ð¯ . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¸Ð·
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²Ð°Ð¼Ð¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð²
Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²ÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ, Ð° Ð
´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ - Ñ□Ñ‚Ð°Ñ€ÑƒÑŽ , Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°ÑˆÐ° Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ð°
Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð°Ðº, ÐºÐ°Ðº Ð½Ð°Ð´Ð¾.
ÐŸÐ¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ð±Ð¾Ð¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚, Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ñ‚Ð¾Ð³Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð²Ñ□Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹
Ñ□Ð¾Ñ…Ñ€Ð°Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ API Ð¿Ñ€Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ…Ð¾Ð´Ðµ
Ð¾Ñ‚ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ðº Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹
(Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 50. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¼Ð¾Ð´.ÑƒÐ»ÐµÐ¹ Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð°Ð±Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
API") . Ð□Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ‚ÐµÐºÐ¸
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ , Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
ÐºÐ¾Ð´. Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ API.
ÐŸÐ¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ‚ÐµÐ¼Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚, Ð´Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ , Ð½Ð¾ Ð½Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ
, Ð¸Ð±Ð¾ Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð° 239
Ðº Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ñ‹Ð²Ñƒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹. Ð¢Ð°ÐºÐ¸Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð¾Ð¼ ,
Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‡ÑƒÐ²Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÐµÑ‚Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð·ÐµÐ¼Ð»Ñ□ ÑƒÑ…
Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ð¸Ð·-Ð¿Ð¾Ð´ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ… Ð½Ð¾Ð³.
ÐÑ‚Ð¸ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²
Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°ÑˆÐ¸ ÐºÐ¾Ð»Ð»ÐµÐ³Ð¸ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÑŽÑ‚, Ð½Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ñ…
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð°Ñ…. Ð Ð°Ð·ÑƒÐ¼Ð½Ð¾
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ñ‚ÑŒ, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Python Ð¸
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ð½Ð¸
ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð»Ð¸ Ð½Ð° Ñ□Ð²Ð¾Ð¸Ñ… Ð¼Ð°ÑˆÐ¸Ð½Ð°Ñ…, Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚ Ð½ÐµÐ·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ñ….
ÐÑ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚, Ð¿Ð¾Ñ€Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð½ÐµÐ¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ‚Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ð¸Ñ‚ÑƒÐ°Ñ†Ð¸ÑŽ, ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ□
Ð±Ð°Ð·Ð° Ð¿Ñ€ÐµÐºÑ€Ð°Ñ□Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°ÐµÑ‚, Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ðµ
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ‚Ð°, Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‚ÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ðµ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð³Ð¾ .
ÐšÐ»ÑŽÑ‡Ð¾Ð¼ Ðº Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð¿Ð¾Ð
´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð° Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,
pyven v , Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹ . Ð□Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ□ Ñ□ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸
Python 3 . 4 ÑƒÑ‚Ð¸Ð»Ð¸Ñ‚Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ pyvenv Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ
Ð²Ð¼ÐµÑ□Ñ‚Ðµ Ñ□ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¾Ð¹ Python (Ð¾Ð½Ð° Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð
´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿Ð½Ð° Ð¿Ð¾ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ pyt hon - m

venv) . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´ÑƒÑ‰Ð¸Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Python
Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÑŽÑ, ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð²ÐºÐ¸ Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°
(Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ p i p i n s t a l l v i rt u a l e n v)
Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÑƒÑ,Ð¸Ð»Ð¸Ñ,Ñ‹
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾Ð´ Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ v i rt u a le n
v .
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ pyvenv Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¸ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Python. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·ÑƒÑ□ pyven v , Ð²Ñ‹ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ,ÑŒ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð°, ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð²
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ðµ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð½Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ð„Ð»Ð¸ÐºÐ¸Ñ,ÑƒÑŽÑ, Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ . ÐÑ,Ð° Ð
´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸ÐÐ¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ,Ð°Ð¼Ð¸ Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð½Ð°
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¼ Ð¶Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ðµ.
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ pyven v Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ð²Ð°ÐµÑ, Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼
ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ð¾Ð² Ð¸
Ð¸Ñ… Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹ Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ
Ð½ÐµÐ·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ñ‹ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð¾Ð² . ÐÑ,Ð¾
Ð´Ð°ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð¸Ð¸ Ñ,Ñƒ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñƒ Python, Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹
Ñƒ Ð²Ð°Ñ□ ÐµÑ□Ñ,ÑŒ ÑƒÐ²ÐµÑ€Ð½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½Ð° Ð±Ñƒ
´ÐµÑ, Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð²Ð°Ñˆ Ð¸Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ . ÐÑ,Ð¾
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð¬Ð·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,Ð¸
ÐºÐ¾Ð´Ð°.
ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° pyvenv
Ð Ð°Ñ□Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð²Ð°Ð¼
Ð½Ð°ÑƒÑ‡Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ñ„Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ð¬ Ð²
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ pyve n v . ÐŸÑ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,,
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ½ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ€Ð»
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ pyt h o n Ð— , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒ
Ð²Ñ‹ Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¹
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ñ‹. Ð□Ð° Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ¼ ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ,ÐµÑ€Ðµ
pyt h o n Ð— Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ / u s r/ lo c
a l / b i n Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñƒ□ÐºÐ°ÐµÑ, Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ
3 . 4 . 2 (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 1 . Ð¡Ð»ÐµÐ
´Ð¸Ñ,Ðµ Ð·Ð° Ñ,ÐµÐ¼ , ÐºÐ°ÐºÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ
Python Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·Ñƒ,Ñ,Ðµ").
$ wh i c h pyt h o n Ð·
/ u s r / l o c a l / b i n / py t h o n Ð·
$ pyt h o n Ð— - - v e r s ion
Pyt hon 3 . 4 . 2
240 Ð“Ñ□Ð°Ð²Ð° 7
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð°Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÑƒ
Ð¼Ð¾ÐµÐ¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ , Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ð¸Ñ,ÑŒ,
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð´Ð»Ð»
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ pyt z Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ð¼ÐµÐ´ÐµÑ,
Ðº Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÐµ . ÐÑ,Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,. Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ, pyt z ÑƒÐ¶Ðµ ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½ Ñƒ Ð¼ÐµÐ½Ñ□ Ð²
ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ðµ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»Ñ□ .
$ pyt h o n Ð— - Ñ□ ' import pyt z '
$
Ð”Ð°Ð»ÐµÐµ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ìÐ·ÑƒÑŽ pyvenv Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚Ñƒ°Ð»ìÑŒÐ½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´
Ð½Ð°Ð·Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ my p roj ect .

ДšД°Д¶Д´Д°Ñ□ Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д°Ñ□ Ñ□Ñ€ДµД´Д° Д´Д¾Д»Д¶Д½Д° Ñ□ÑƒÑ
‰ДµÑ□Ñ,Д²Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ Д² Ñ□Д¾Д±Ñ□Ñ,Д²ДµД½Д½Д¾Д¼ ÑƒД½Д¸ДºД°Д»ÑŒД½Д¾Д¼
ДºД°Ñ,Д°Д»Д¾Д³Дµ . Д ДµД·ÑƒД»ÑŒÑ,Д°Ñ,Д¾Д¼ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½Д¸Ñ□
ДºД¾Д¼Д°Д½Д´Ñ‹ Ñ□Д²Д»Ñ□ДµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Д¾Д·Д´Д°Д½Д¸Дµ
Д´ДµÑ€ДµД²Д° ДºД°Ñ,Д°Д»Д¾Д³Д¾Д² Д¸ Ñ„Д°Д¹Д»Д¾Д² .
$ pyv e n v /tmp/myp roj e c t
$ c d /tmp/my p roj e c t
$ l s
b i n i n c l u d e l i b pyve n v . c fg
Д§Ñ,Д¾Д±Ñ‹ Д½Д°Ñ‡Д°Ñ,ÑŒ Д¸Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ€ДµД´Ñƒ. Ñ□ Д¿Ñ€Д¸Д¼ДµД½ÑŽ ДºД¾Д¼Д°Д½Д´Ñƒ
s o u r c e Д¼Д¾ДµД¹ Д¾Д±Д¾Д»Д¾Ñ‡ДºД¸ Дº Ñ□Ñ†ДµД½Д°Ñ€Д¸ÑŽ b i n / a ct i
v a t e . Д¡Ñ†ДµД½Д°Ñ€Д¸Д¹ act ivate
Д¸Д·Д¼ДµД½Ñ□ДµÑ, Д²Ñ□Дµ Д¿ДµÑ€ДµД¼ДµД½Д½Ñ‹Дµ Д¼Д¾ДµД¹ Ñ□Ñ€ДµД´Ñ‹
Ñ,Д°ДºД¸Д¼ Д¾Д±Ñ€Д°Д·Д¾Д¼ , Ñ‡Ñ,Д¾Д±Ñ‹ Д¾Д½Д¸
Ñ□Д¾Д¾Ñ,Д²ДµÑ,Ñ□Ñ,Д²Д¾Д²Д°Д»Д¸
Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д¾Д¹ Ñ□Ñ€ДµД´Дµ. ДšÑ€Д¾Д¼Дµ Ñ,Д¾Д³Д¾ , Д¾Д½
Д¸Д·Д¼ДµД½Ñ□ДµÑ, Д¿Ñ€Д¸Д³Д»Д°Ñ^ДµД½Д¸Дµ
Д¼Д¾ДµД¹ ДºД¾Д¼Д°Д½Д´Д½Д¾Д¹ Ñ□Ñ,Ñ€Д¾ДºД¸ , Д²ДºД»ÑŽÑ‡Д°Ñ□ Д² Д½ДµД³Д¾
Д¸Д¼Ñ□ Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д¾Д¹ Ñ□Ñ€ДµД´Ñ‹
(' myp roj e c t ') , Ñ‡Ñ,Д¾Д±Ñ‹ Д±Ñ‹Д»Д¾ Д¿Ñ€ДµД´ДµД»ÑŒД½Д¾ Ñ□Ñ□Д½Д¾ ,
Д² ДºД°ДºД¾Д¹ Д¸Д¼ДµД½Д½Д¾ Ñ□Ñ€ДµД´Дµ Ñ□ Ñ€Д°Д±Д¾Ñ,Д°ÑŽ
.
$ s o u r c e b i n / a c t ivate
(my p roj e c t) $
ДŸД¾Ñ□Д»Дµ Ñ,Д¾Д³Д¾ ДºД°Дº Ñ□Ñ€ДµД´Д° Д°ДºÑ,Д¸Д²Д¸Д·Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д°, Д²Ñ‹
Ñ□Д¼Д¾Д¶ДµÑ,Дµ ÑƒД²Д¸Д´ДµÑ,ÑŒ , Ñ‡Ñ,Д¾ Д¿ÑƒÑ,ÑŒ Дº
ДºД¾Д¼Д°Д½Д´Д½Д¾Д¹ Ñ□Ñ,Ñ€Д¾ДºДµ pyt h o n Д— Д¿ДµÑ€ДµД¼ДµÑ□Ñ,Д¸Д»Ñ□Ñ□ Д²
ДºД°Ñ,Д°Д»Д¾Д³ Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д¾Д¹ Ñ□Ñ€ДµД´Ñ‹ .
(my p roj e c t) $ wh i c h pyt ho n Д—
/tmp/my p roj e c t / b i n / pyt h o n Д—
(my p roj e c t) $ l s -1 /tmp/myproj e ct / b i n / pyt h o n Д—
â€¢ â€¢ â€¢ - > /tmp/my p roj e ct / b i n / pyt h o n Д— . 4
(my p roj e c t) $ l s - 1 /tmp/my p ro j e ct / b i n / pyt hon Д— . 4
â€¢ â€¢ â€¢ - > / u s r/ l o c a l / b i n / pyt h on Д— . 4
ДÑ,Д¾ Д³Д°Ñ€Д°Д½Ñ,Д¸Ñ€ÑƒДµÑ,, Ñ‡Ñ,Д¾ Д¸Д·Д¼ДµД½ДµД½Д¸Ñ□ Д²Д¾
Д²Д½ДµÑ^Д½ДµД¹ Ñ□Д¸Ñ□Ñ,ДµД¼Дµ Д½Дµ Д±ÑƒД´ÑƒÑ, Д²Д»Д¸Ñ□Ñ,ÑŒ
Д½Д° Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½ÑƒÑŽ Ñ□Ñ€ДµД´Ñƒ. Д”Д°Д¶Дµ ДµÑ□Д»Д¸ Д²Д½ДµÑ^Д½Ñ□Ñ□
Ñ□Д¸Ñ□Ñ,ДµД¼Д° Д¾Д±Д½Д¾Д²Д»Ñ□ДµÑ, Ñ□Д²Д¾ÑŽ Д²ДµÑ€Ñ□Д¸ÑŽ
Д¿Д¾ ÑƒД¼Д¾Д»Ñ‡Д°Д½Д¸ÑŽ, Д²Ñ‹Д·Ñ‹Д²Д°ДµД¼ÑƒÑŽ ДºД¾Д¼Д°Д½Д´Д¾Д¹ pyt h on Д
— . Д´Д¾ Д²ДµÑ€Ñ□Д¸Д¸ 3 . 5, Д¼Д¾Ñ□
Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д°Ñ□ Ñ□Ñ€ДµД´Д° Д±ÑƒД´ДµÑ, Д¿Д¾-Д¿Ñ€ДµД¶Д½ДµД¼Ñƒ
Ñ□Д²Д½Д¾ ÑƒДºД°Д·Ñ‹Д²Д°Ñ,ÑŒ Д½Д° Д²ДµÑ€Ñ□Д¸ÑŽ 3 . 4 .
Д¡Ñ€ДµД´Д°, ДºД¾Ñ,Д¾Ñ€ÑƒÑŽ Ñ□ Ñ□Д¾Д·Д´Д°Д» Ñ□ Д¿Д¾Д¼Д¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ□Ñ€ДµД
´Ñ□Ñ,Д²Д° pyven v , Д·Д°Д¿ÑƒÑ□ДºД°ДµÑ,Ñ□Ñ□ Д±ДµД·
ДºД°ДºД¸Ñ…-Д»Д¸Д±Д¾ ÑƒÑ□Ñ‹Д°Д½Д¾Д²Д»ДµД½Д½Ñ‹Ñ… Д¿Д°ДºДµÑ,Д¾Д² , Д½Дµ
Ñ□Ñ‡Д¸Ñ,Д°Ñ□ p i p Д¸ setu ptool s . ДŸД¾Д¿Ñ‹Ñ,ДºД°
Д¸Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ Д¿Д°ДºДµÑ, pyt z , ДºД¾Ñ,Д¾Ñ€Ñ‹Д¹ Д±Ñ‹Д»
ÑƒÑ□Ñ,Д°Д½Д¾Д²Д»ДµД½ Д² ДºД°Ñ‡ДµÑ□Ñ,Д²Дµ Д³Д»Д¾-
Д¡Д¾Д²Д¼ДµÑ□Ñ,Д²Д’J1 Ñ€Д°Д±Д¾Ñ,Д° 241
Д±Д°Д»ÑŒД½Д¾Д³Д¾ Д¼Д¾Д´ÑƒД»Ñ□ Д²Д¾ Д²Д½ДµÑ^Д½ДµД¹ Ñ□Д¸Ñ□Ñ,ДµД¼Дµ,
Д¾ДºД°Д¶ДµÑ,Ñ□Ñ□ Д½ДµÑƒД´Д°Ñ‡Д½Д¾Д¹ , Д¿Д¾Ñ□ДºД¾Д»ÑŒДºÑƒ
Д¾Д½ Д½ДµД¸Д·Д²ДµÑ□Ñ,ДµД½ Д²Д¸Ñ€Ñ,ÑƒД°Д»ÑŒД½Д¾Д¹ Ñ□Ñ€ДµД´Дµ.
(myp roj ect) $ pyt h o n Д· - Ñ□ ' import pyt z '
T r a c e ba c k (most r e c e n t c a l l l a st) :
F i le " c st r i n g > " , l i n e 1 , i n c mod u l e >
Import E rror : No mod u l e named ' pyt z '
Д¯ Д¼Д¾Д³Ñƒ Д¸Ñ□Д¿Д¾Д»ÑŒД·Д¾Д²Д°Ñ,ÑŒ Ñ□Д¸Ñ□Ñ,ДµД¼Ñƒ ÑƒД¿Ñ€Д°Д²Д»ДµД½Д¸Ñ□
Д¿Д°ДºДµÑ,Д°Д¼Д¸ p i p Д´Д»Ñ□ ÑƒÑ□Ñ,Д°Д½Д¾Д²ДºД¸

Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ pyt z Ð² Ð¼Ð¾ÑŽ Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚Ð°Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ.
(myp roj ect) $ Ñ€ i Ñ€ Ð– i n s t a l l pyt z
ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ pyt z ÑƒÑ‚Ñ‚Ð°Ð½Ð²Ð»ÐµÐ½ , Ñ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ
ÑƒÐ±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ‚Ñ Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ñ€ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚,
Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ñ‚Ñƒ Ð¶Ðµ Ñ‚Ñ‚Ð²Ñƒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ
Ð¡Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚.
(myp roj ect) $ pyt h o n Ð– - Ñ ' import pyt z '
(myp roj e ct) $
Ð§Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð²ÐµÑ€Ð½ÑƒÑ‚ÑŒÑ Ð² Ñ‚Ð²Ð¾Ñ‘ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½ÑƒÑŽ Ð¿Ð¾
ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸ÑŽ Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¼Ñƒ Ð¿Ð¾ Ð¾ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð² Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ»ìÑŒÑ€Ð¹ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ðµ ,
Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ d e a c t i vate. ÐÑ,Ð¾
Ð²Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ, Ð²Ð°Ñ^Ñƒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð´Ð¾ Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ð²
Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¼Ðµ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ
Ñ€Ð°Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð¹ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
pyt h o n Ð– .
(myp roj ect) $ d e a c t ivate
$ wh i c h pyt h o n Ð–
/ u s r/ l o c a l / Ð« n / pyt h o n Ð–
Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ð²Ð°Ð¼ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°-Ð»Ð¸Ð±Ð¾ Ð²Ð½Ð¾Ð²Ь Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ñ,Ñ‚Ñ
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ð² Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ»ìÑŒÑ€Ð¹ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ðµ
, Ð´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð±ÑƒÐ´Ðµ,, ÐºÐ°Ðº Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ sou rce b i n /
a c t i vate Ð² Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¼ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ.
Ð’Ð¾Ñ‚Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð´ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¹
ÐžÑ€Ð³Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð² Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ»ìÑŒÑ‚Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ, Ð²Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¼Ðµ,Ðµ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð»Ð¸Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð½Ðµ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰�ÑŒÑ‮ p i p Ð¿Ð¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ . Ð’
ÐºÐ¾Ð½ÐµÑ‡Ð½Ð¾Ð¼ Ñ‚ÐµÑ,Ðµ Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ
Ñ‚ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð²Ð¾Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð² Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ðµ Ð¼ÐµÑ‚Ñ‚,Ð¾ .
Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸Ð¼ . Ð²Ñ‹ Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ñ‚Ðµ Ñ‚Ð²Ð¾Ð¸ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ, Ð²Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ìÑ‚Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð² Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¼ Ñ‚ÐµÑ‚Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‚Ñ,Ñ‚Ñ Ñ‚Ð²Ð¾Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ, Ð²Ñ‹
Ð¼Ð¾ÐÐµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ìÑ‚Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð²
Ñ‚Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ìÑ‚Ñ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ . Ð˜Ð»Ð¸ Ð¶Ðµ
Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ð¾Ñ€Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ìÑŒÑ‮ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¾Ð¼Ð¾Ð¾
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº Ð¼Ð¾ÐÐµ Ð¿Ð¾Ñ‚Ñ€ÐµÐ¼Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ìÑ‚Ñ,Ð¸
Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ìÑ‮ requirements. txt.
(myp roj ect) $ Ñ€ i Ñ€ Ð– f r e e z e > req u i rement s . t xt
(my p roj ect) $ c at r e q u i rement s . t xt
n umpy= = l . 8 . 2
242 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 7
pyt z = = 2014 . 4
r eq u e st s = = 2 . 3 . 0
Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ,Ð¸Ñ,Ðµ ÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð½Ð²ÐÑ,ÑŒ Ð
´Ñ€ÑƒÐ³ÑƒÑŽ Ð²Ð¸Ñ€rÑƒÐ°Ð»ÑŒÑ‮ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ñ‚Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ, Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ðµ myp roj e c t . Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³
Ð¡ Ð°ÐºÑ,Ð¡Ð²Ð¡Ð·Ñ‚Ð¾Ñ,ÑŒ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñƒ, ÐºÐ°Ðº Ð¼Ñ‹ Ð´ÐµÐ»Ð°Ð Ð´Ð¾
Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð¡Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ñ‚Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð²Ð°
pyvenv Ð¡ a c t ivate.
$ pyv e n v / t m p / ot h e rp roj e c t
$ c d / t m p / ot h e rp ro j e c t

$ sou r c e b i n / a ct ivat e
(ot h e rp ro j e c t) $
Ð’ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ ÑÑ€ÐµÐ´Ðµ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÑƒÑ, ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹
Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð´Ð¾Ð¿Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹.
(ot h e rp roj e c t) $ Ñ€ i Ñ€ Ð— l i st
p i p (1 . 5 . 6 }
s e t u pt o o l s (2 . 1 }
ÐœÐ¾Ð¶Ð½Ð¾ ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²ÑÐµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ð¸Ð· Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹
ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‹ . Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð² ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñƒ
p i p i n st a l l Ð´Ð»Ñ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° requirements. txt, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹
Ð±Ñ‹Ð» ÑÐ³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ p i p f reez e .
(ot h e rp ro j ec t) $ Ñ€ i Ñ€ Ð— i n s t a l l - r / t m p / my p roj
e c t / req u i rement s . txt
ÐÑ,Ð° ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð° Ð½ÐµÐ¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð¸Ñ,ÑÑ, Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ
Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡ÐµÑ, Ð¸ Ð½Ðµ ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ,
Ð²ÑÐµ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ , Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð»Ñ Ð²Ð¾ÑÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ
´ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‹ . ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾
ÑÑ,Ð° Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð°,
Ð¿ÐµÑ€ÐµÑ‡Ð¸ÑÐ»ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ð° ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð¾Ð² Ð²Ð¾ Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€Ð°Ñ€ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐ¾Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ ÑÑ€ÐµÐ´Ðµ
Ð¿Ñ€Ð²ÐµÐ´ÐµÑ, Ðº Ñ,Ð¾Ñƒ Ð¶Ðµ ÑÑ€Ð¿Ð¾Ñƒ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ñ‚ÐµÐ¹
, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¸ Ð² ÑÑ€Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¹ Ð²Ð¸Ñ€ÑƒÑ‚Ð¾Ð»ÑŒÐ¾Ñ‚Ð¸Ñ ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‹
.
(ot h e rp ro j e c t) $ p i p l i st
n um py (1 . 8 . 2)
p i p (1 . 5 . 6 }
pyt z (2014 . 4)
r eq u e s t s (2 . 3 . 0)
s et u ptool s (2 . 1)
Ð˜ÑÐ¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° requirements. txt Ð¸Ð´ÐµÐ°Ð»ìŒÐ¾
Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð´Ð»Ñ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð·Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸
ÐºÐ»Ð»ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¾Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ´Ñ‚,Ð²Ð¾Ð¼
Ñ‚Ð¸Ñ,Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹,Ñ‚Ñ…
. Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ñ,ÑŒ Ð²Ð½Ñ‚ÐµÐ½Ð½Ð¸Ðµ Ð² ÐºÐ¾Ð´
Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾
Ñ Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»Ðµ Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹,Ñ‚Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ,Ð¸Ð¼Ñ‹Ðµ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ, Ð¸Ð¾Ñ€Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ð¾
Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ, Ñ‚Ð¾Ð´Ð¸Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐÐ¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ
Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð·Ð¸ , Ð¿Ð¾ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð²Ñ‚Ðµ Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,Ð¸ (Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€
, Ð¿ÑƒÑ‚Ñ,ÑŒ Ðº pyt h o n Ð—) Ð¶ÐµÑ,ÐºÐ¾ Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð´Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹ Ð²
ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ðµ ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²ÐºÐ¸ ÑÑ€ÐµÐ´Ñ‹
. Ð¾Ð¾ Ñ,Ð¾ Ð½Ðµ Ð¸Ð¼ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ðµ Ñ . Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ
Ñ†Ðµ Ð¸Ñ,Ð¿Ð¾Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð²Ð¸Ñ€ÑƒÑ‚Ð¸Ñ‚Ñ…
Ñ,Ñ€Ð°Ð´ Ñ,Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ, Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‚ ÑƒÑ€Ð¿Ð¾Ñ
Ð²Ð¾Ñ,Ð¿Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ, Ð¸Ð¼ÐÐ¸Ð¼Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ
Ð¡Ð¾Ð²Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ñ‚ Ñ€Ð¾Ð¾ 243
Ð¸ Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ ÑƒÑÑ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ð¸ . Ð’Ð¼ÐµÑ,Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð° Ð²Ð¸Ñ€Ñ,ÑƒÐ°Ð»ÑŒÑ‚Ñ‹Ð Ñ<
Ð´Ð¾Ñ,Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð²Ñ<Ð²ÐµÑ,Ñ,Ð¸ Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ð´Ð°Ð¼ Ñ,Ð°Ñ€Ð³Ð³Ð¾
ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³Ð°, Ñ,Ð¾Ð¼Ð·Ð´Ð°Ñ,ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ<Ð¹ ÐºÐ°Ñ,Ð°Ð»Ð¾Ð³
Ð² Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ðµ Ð¸ Ð¿ÐµÑ€ÐµÑƒÑ‚Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ,ÑŒ Ð²Ñ,Ðµ Ð¸Ð·
Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° requiÑ,ements. txt.
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ,nÐµÐ´ÑƒÑ‰Ðµ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ñ,ÑŒ

+ Ð’Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ p i p Ð”JIÐ¯
Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¸Ñ‚Ðº
Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ð¹ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ Ð¶Ðµ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð° Ð½Ð° Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸ Ñ‚Ð¾Ð¹
Ð¶Ðµ Ð¼Ð°Ñ^Ð¸Ð½Ðµ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð½Ð¸Ð¼Ð¸ Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÑƒÑ‚, Ð²Ð¾Ð½Ð¸ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ñ„Ð»Ð¸ÐºÑ‚Ñ‹ .
+ Ð’Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ pyv e n v , Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ s o u r c e Ð¬ i n / a c t ivate Ð¸
Ð¾Ñ‚ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ d e a c t i v a t e .
+ Ð’ Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ□ÐµÑ…
Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
p i p f reez e . Ð”Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Ñ□Ð»Ðµ.Ñ†ÑƒÐµÑ‚, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¬Ñ‚Ñ□
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ðµ p i p i n s t a l l - r Ñ„Ð°Ð¹Ð» requiÑ‚ements. txt.
+ Ð’ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□Ñ… Python Ð½Ð¸Ð¶Ðµ 3 . 4 Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ pyven v Ð
´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð¾ Ð·Ð°Ð³Ñ€ÑƒÐ¶Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¸
Ñƒñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ . Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ðº Ð½Ð°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹
Ð½Ðµ pyvenv, Ð° v i rt u a le n v .

ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾
Ð’Ð²Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ð²
Ñ□ÐºÑ□Ð¿Ð»Ñƒ Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ÑŽ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±Ñƒ Ðµ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ½Ð¾Ñ□Ð°
Ð¸Ð· Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñƒ. ÐŸÐ¾Ð´Ð´ÐµÑ€ÐºÐ° Ñ□Ñ,Ð¾Ð»ÑŒ Ð½ÐµÑ□Ð¾Ð¿Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¸Ñ…Ñ…
Ñ□Ñ€ÐµÐ´ Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð±Ñ‹Ñ‚� Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð¡Ð¾Ð·Ð
´Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ .
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ð¾ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¬Ñ‚Ñ… Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ…
Ñ□Ð¸Ñ,Ñƒð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…. Ñ□Ñ,Ð¾Ð»Ñ□ Ð¶Ðµ Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾, ÐºÐ°Ðº Ð¸
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ , Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¬Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ…
ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ‚Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»Ð¬Ð½Ñ□Ñ,Ñ□.
Ð’Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ñƒñ□Ðº Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¼ Ð½Ð°
Python Ð´Ð»Ñ□ Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ□Ð´Ð¾Ð²Ð°Ñ‚Ñ□Ñ□
Ñ□ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ,Ð¸ÐµÐ¹ Ñƒñ□Ñ,Ð¾Ð¹Ñ‡Ð¸Ð²Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ . Ð’ Python
Ð¸Ð¼ÐµÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ð¸, Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… -
Ñ□Ñ,Ð°Ð±Ð¸Ð»Ð¬Ð½Ñ□Ñ€Ð°Ñ□Ñ… Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ð²Ð°Ñ^Ð¸Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼. ÐžÐ½ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð°,
Ð¾Ð±Ñ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¬Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¬Ðµ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð¬Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸ . Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¸ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ñƒð»Ñƒñ‡Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¸Ñ… ÐºÐ°Ñ‡ÐµÑ,Ð²Ð°
Ð¸ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‹Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð½Ð°
Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 54. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□
Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ
Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð²Ñ„Ð¸rÑƒÑ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð¸Ñ□ Ñ□Ñ€ÐµÐ´
Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð¸Ñ
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ñ€Ñƒ - Ñ□Ñ,Ð¾ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³Ñƒñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□
Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼ Ñ‹ , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ð°Ñ^Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°. Ð›ÑŽÐ±Ð°Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ, Ð¿Ð¾ ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½ÐµÐ¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ð¾Ð´Ð½Ñƒ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñƒ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¯ - Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð¾
´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñƒñ. ÐŸÐµÑ€Ð²Ð¾Ð¾Ñ‡ÐµÑ€Ð´Ð½Ð¾Ð¹ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡ÐµÐ¹
Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ ÐµÐµ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□Ðº
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ

Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð½ÐµÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð² .
ÐŸÑ€Ð¸ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð²
Ð½ÐµÐµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ñ‚Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ‚Ñ□Ñ□ .
Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±ÑŒmÐ¾ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð½Ð°
ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ðµ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ‚Ðµ
Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ . ÐšÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ .
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€
, Ð²Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð´Ð»Ñ□
Ñ□ÑƒÐ¿ÐµÑ€ÐºÐ¾Ð¼Ð¿ÑŒÑŽÑ‚ÐµÑ€Ð¾Ð², Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‡ÑƒÑŽ Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ†Ð¸ÑŽ Linux.
Ð˜Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ pyven v (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 53 . Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
Ð²Ð¸Ñ€Ñ‚ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸
Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚ÐµÐ¹") Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÑŽÑ‚ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð
´Ð¾Ð±Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ . Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ð¾ Ð²Ñ□ÐµÑ…
246 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 8
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ… Ð±Ñ‹Ð»Ð¸ ÑƒÑ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ð¸ Ð¸ Ñ‚Ðµ Ð¶Ðµ
Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Python. ÐŸÑ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ‚Ð¾Ð¼ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ñ‚Ñ€ÑƒÐ
´Ð½Ð¾ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸
.
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¸Ð¼ , Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð²Ð¾ÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€Ðµ
Ð²ÐµÐ±-Ñ□ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€Ð° Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð¸Ñ‚ÑŒ ÐµÐ¹ Ð´Ð¾Ñ□Ñ‚ÑƒÐ¿ Ðº
Ð±Ð°Ð·Ðµ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. ÐÑ‚Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ‚Ð¾
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ñ‹Ð¹ Ñ€Ð°Ð· , ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ñ…Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ . Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¸Ð´ÐµÑ‚Ñ□Ñ□
Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐ¹Ð½ÐµÑ€ Ñ□ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€Ð°,
Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð±Ð°Ð·Ñƒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÑŒ
Ð¿Ð°Ñ€Ð¾Ð»ÑŒÐ½ÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ. Ð¡Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ð¼
Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ Ñ□Ð»Ð¸ÑˆÐºÐ¾Ð¼
Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¸ , ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ□Ðµ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ð°Ð´Ð¾, - Ñ□Ñ‚Ð¾ ÑƒÐ±ÐµÐ
´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð»Ð¸ÑˆÑŒ Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ ÐºÐ¾Ð´Ð°.
Ð›ÑƒÑ‡ÑˆÐ¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼
- Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ñ□Ñ€ÐµÐ
´Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□
Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ñ‚Ð°Ð´Ð¸Ð¸ Ð·Ð°Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°.
Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ , Ñƒ Ð²Ð°Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚
Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð´Ð²Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð° _main_ - Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ . Ð° Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¾Ð¹ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÐ¸ .

```
# d e v_ma i n . py
T E SÐ¢ I NG = T r u e
import d b_c o n n e ct ion
d b = d b_c o n n e c t ion . Da t a b a s e ( )
# p r od_ma i n . py
T E SÐ¢ I NG = F a l s e
import d b_c o n n e c t i o n
d b = d b_c o n n e ct ion . Dat a b a s e ( )
```

Ð•Ð´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ñ‚Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸ÐµÐ¼ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ… Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ð¾Ð²
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ñ‚Ñ‹

T E SÐ¢ING. Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ Ð²Ð°ÑˆÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ
_ma i n_ Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ T E ST I NG Ð´Ð»Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼ ,
ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð½Ð¸ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ□Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ .
# d b_c on n e c t ion . py
import _ma i n_
c l a s s Test i ngDat a b a s e (ob j e c t) :
#
c l a s s R e a l D at a ba s e (obj ect) :
#
if _ma i n_ . T E STING :
Dat a b a s e = Test i n gData b a s e
e l s e :
Dat a b a s e Rea lDat a b a s e
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ 247
ÐžÑ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚. Ð½Ð° ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ‚ Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð½Ð¸Ð¼Ð°Ð½Ð¸Ðµ, - Ñ□Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð¾ ,
Ñ‡Ñ‚Ð¾ ÐºÐ¾Ð´. Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹Ñ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð¸Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ (Ð½Ðµ Ð² Ñ‚ÐµÐ»Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð¸Ð»Ð¸ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð°) , Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Python.
Ð”Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ Ð´Ð¾Ð»Ð¶ÐµÐ½ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð°, Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸ÑŽ i f Ð½Ð° ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ . ÐÑ‚Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ
‰Ð°ÐµÑ‚ Ð½Ð°Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¹ÐºÑƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ Ð´Ð»Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . Ð’Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿Ð¾Ð²Ñ‚Ð¾Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð½ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¸Ñ…
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð¾Ð² ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ñ□Ð¾Ð¾Ñ‚Ð²ÐµÑ‚Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð´Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ñ‰Ð¸Ð¼
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼ , Ð½Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Ð±Ð°Ð·Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ….
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð² Ð½Ð¸Ñ… Ð½ÐµÑ‚ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ .
Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð²Ð½ÐµÐ´Ñ€Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ„Ð¸ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ðµ
Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‚ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚ÐºÑƒ Ð¸ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ (Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 56. Ð
¢ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ u n i ttest").
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð¾Ð» ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ð° Ñˆ Ð¸ Ñ□ Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½ Ð¸Ñ□
Ð½ Ð°Ñ‡ Ð¸ Ð½Ð° ÑŽÑ‚ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□, Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚ Ð¿ Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ñ‚ÑŒ
Ð¾
Ñ‚Ð¾Ð¼, Ñ‡Ñ‚Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹ Ð½ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ð¸Ñ… Ð¸Ð· ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ð°
Ð½Ñ‚ PythoÐ¿ (Ð½ Ð° Ð¿ Ð¾Ð´Ð¾ Ð±Ð¸Ðµ T E S T I NG) Ð² Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ» ÑŒÐ½ Ñ‹
Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸
Ð³ÑƒÑ€Ð° Ñ†Ð¸Ð¾ Ð½ Ð½ Ñ‹ Ðµ Ñ„Ð° Ð¹ Ð» Ñ‹ . Ð¢Ð° ÐºÐ¸Ðµ Ð¸
Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ñ‹, ÐºÐ° Ðº Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ» ÑŒ c on
f i gp a r s e r,
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ ÑŽÑ‚ Ð¿ Ð¾Ð´Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸ Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð¸ Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ðµ
Ð½ Ð½ Ñ‹ Ðµ ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸ Ð³ÑƒÑ€Ð° Ñ†Ð¸ Ð¸ Ð¾Ñ‚Ð´ÐµÐ» ÑŒÐ½Ð¾ Ð¾Ñ‚ ÐºÐ¾Ð´Ð° -
Ð¾Ñ□Ð¾Ð±ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ, Ð¸ Ð¼ÐµÑŽÑ‰Ð°Ñ□ ÐºÐ» ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ðµ Ð·Ð½Ð° Ñ‡ÐµÐ½
Ð¸Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ‚Ñ€ÑƒÐ´Ð½ Ð¸ Ñ‡ÐµÑ□Ñ‚Ð²Ð° Ñ□ Ð¾ Ð¿ ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¸ Ð² Ð½ Ñ‹Ð¼
Ð¿ ÐµÑ€Ñ□Ð¾Ð½Ð°Ð»Ð¾Ð¼.
ÐÑ‚Ð¾Ñ‚ Ð¿Ð¾Ð´Ñ…Ð¾Ð´ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼

, Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ□ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ ÑƒÑ‡ÐµÑ,Ð°
Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ□Ñ…
Ñ□Ñ€ÐµÐ´ Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . Ð□Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ€ . ÐµÑ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹
Ð·Ð½Ð°ÐµÑ,Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ð°
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ð¼ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ‹Ñ…
ÐºÐ¾Ð½Ñ„Ð¸Ð³ÑƒÑ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¹ Ð½Ð° ÑÐ…Ð°ÐµÑ,-Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð¼ ,
Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ sy s , Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ
Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¸
Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½ÐµÐ³Ð¾ Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□ Ð² Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ðµ.
# d b_c o n n e c t i on . py
import sys
c l a s s W i n 32Dat a b a s e (ob j e c t) :
."
c l a s s Pos ixDat a b a s e (ob j ect) :
. . â€¢
if sy s . p l atfo rm . st a rt sw i t h (' w i n 3 2 ') :
Da t a b a s e = W i n 3 2Dat a ba s e
e l s e :
Dat a b a s e Pos ixDat a ba s e
Ð¢Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ñ,Ð°Ðº Ð¶ Ðµ Ð´Ð»Ñ□ Ñƒð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð³Ñƒñ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ‹ Ð¡Ð· Ñ□Ð¿Ð¡Ñ□ÐºÐ° o s . e Ð¿ v i ron .
248 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 8
Ð§Ñ,Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ ÐŸÑ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Ð²Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ñ… Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□,
ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð°Ñ□ Ð¡Ð· ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð´Ð²Ð¡Ð¶Ð½Ð¡Ñ□
Ð¾Ñ,Ð´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ð¸Ñ€Ð¡Ð¹ Ð¡ Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ,Ð
´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… ÐºÐ¾Ñ,Ð¡Ð³Ñƒñ€Ð°Ñ†Ð¡Ð¹.
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶Ñ,Ðµ Ð°Ð´Ð°Ð¿Ñ,Ð¡Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ð¼Ð¼Ð¾Ð¼ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒð»Ñ□ Ðº Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ€ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ð°Ð¼
Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ,Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ . Ð¡Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒñ□ Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ðµ
Ð¡Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¡Ð¸ Python Ð² Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ,Ð¡
Ð²Ð¡Ð´Ð¡Ð¼Ñ□Ñ,Ð¡ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ .
+ Ð¡Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¡Ð¼Ðµ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»Ñ□ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾
´ÑƒÐºÑ,Ð¾Ð¼ Ð»ÑŽÐ±Ñ‹Ñ… Ð²Ð½ÐµÑˆÐ½Ð¡Ñ… ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¡Ð¹
, Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ñ,Ðµ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□ÑŽÑ,Ñ□Ñ□
Ð¿ÑƒÑ,ÐµÐ¼ Ð¡Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ñ□Ð¿ÐµÐºÑ†Ð¡Ð¸ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ðµ sys Ð¡ o s .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ðµ Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 55. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ r e p r
Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð°
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¡Ð²Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¡Ð¸
Ð’ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ðµ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸ Ð½Ð° Python
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□ p r i n t ( ) (Ð¡Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´
Ð¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð½ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ logg i n g)
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð¡Ñ,ÑŒ ÑƒÐ´Ð¡Ð²Ð¡Ñ,ÐµÐ»ÑŒÑŒÐ½Ð¾
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¡Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¡Ð¸. Ð’Ð¾ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¡Ñ… Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ñ□Ñ… Ðº
Ð²Ð½ÑƒÑ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ð¡Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¡Ñ□Ð¼
Python Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¡Ñ,ÑŒ Ð´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ
‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ñ‹Ñ… Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ð¾Ð² (Ñ□Ð¼.
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¡Ñ□ 27. ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¡Ñ,Ð°Ð¹Ñ,Ðµ
Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ñ,Ñ€Ð¡Ð±Ñƒñ,Ñ‹ Ð·Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹Ð¼")
. Ð’Ñ□Ðµ, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð¾Ñ□Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ. - Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð¡
Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ð¡Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð¡Ñ□
Ð² Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¡Ð¡ Ð²Ð°Ñˆ ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ□Ñ,Ð°Ð¿Ðµ
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¡Ñ□ Ð¡ Ð¿Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÑ,ÑŒ.
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¡Ð´ÐµÑ, Ð½Ðµ Ñ,Ð°Ðº.

Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ p r i nt ( ) Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸ÑŽ Ð¾
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¼ ÐµÐ¹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ðµ Ð²
ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð¼ Ð´Ð»Ñ Ñ‡Ñ‚ÐµÐ½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ñ‚Ñ‚Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ð¸. Ð¤Ð°Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ€ . Ð² Ñ‚Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ðµ Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¹ Ñ‚Ñ‚Ñ€Ð¸ ÐµÐµ Ñ‚Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ð¼Ð¾Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¾ Ð±ÐµÐ· ÐºÐ°Ð²Ñ‹Ñ‡ÐµÐº, Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¾Ð½Ð° Ð·Ð°ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ Ð½Ð°.
p r i nt (' foo ba r ')
Â» >
foo ba r
ÐÑ,Ð¾ Ñ‚ÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ,Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ€Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ð¼
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ' %s ' Ð¸
Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° %.
p r i nt (' %s ' % ' foo ba r ')
Â» >
foo b a r
ÐŸÑ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼Ð° Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð² Ñƒ
´Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ð¼ Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾
Ð½Ðµ Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ, Ð¾ Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚Ð¾Ð¼ Ñ,Ð¸Ð¿Ðµ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð³Ð¾
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ . Ð¤Ð°Ð¿Ñ€Ð¸ÐµÐ¼Ñ€. Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð² Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ‡Ð¸Ñ‚Ð»Ð¾ 5
Ð¾Ñ, Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ ' 5 ' .
p r i nt (S)
p r i nt (' S ')
Â» >
5
5
ÐŸÑ€Ð¾Ð²Ð·Ð²Ð¾Ð¼.Ñ†Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ 249
Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ p r i nt ( ) Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð²
Ñ†ÐµÐ»Ñ‚Ñ… Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸ . Ñ,Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ðµ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ðµ
Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð¸Ð¼ÐµÑ, Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ. Ð§Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð
´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ¾ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±ÑƒÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ðµ
Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐ¸ . Ñ,Ð°Ðº Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
Ð¾Ð±Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‡Ð¸Ð²Ð°Ð¹Ð¾Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹
rep r ( ) . Ð’Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ rep r ( ) Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ
‰Ð°ÐµÑ, Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÐ¼Ð¾Ðµ
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ (printaÐ«e representation) Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÑŽÑ‰ÐµÐµÑ‚Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð½Ñ‚Ñ,Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ð²Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¿Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ .
Ð¡Ñ,Ñ€Ð¾Ð¿Ð°, Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°Ðµ Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¼Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ repr ( ) Ð´Ð»Ñ Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² ,
Ñ‚Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð´ÐµÐ¹Ñ‚Ñ,Ð²Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ð¸
Python .
Ð° = ' \Ñ…07 '
p r i nt (rep r (a))
Â» >
' \Ñ…07 '
ÐŸÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð² Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ , Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð½Ð¾Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ rep r ( ) . Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
eva l ( ) . Ð²Ñ‹ Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‡Ð¸Ñ,Ðµ Ñ,Ð¾Ñ, Ð¶Ðµ Ð¾Ñ‰ÐµÐºÑ, Pyt hon , Ñ
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð¬ (Ñ€Ð°Ð·Ñƒ ÐµÐµÑ,Ñ‚Ñ.
Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð°ÐºÑ,Ð¸ÐºÐµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ eval ( ) Ñ‚Ð»ÐµÐ
´Ñ‚ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ‡Ð¾Ð¼Ð²Ð°Ñ,ÑŒÑ‚ Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¹
Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñ€Ð¾Ð¶Ð¾Ñ,ÑŒÑŽ) .
Ð¬ = eva l (rep r (a))
a s s e rt Ð° = = Ð¬
Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ‚Ñ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´ÐºÑƒ Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ p r i nt
( ) , Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‚ÐµÐ³Ð´Ð° Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹

Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ Ðº Ð²Ñ‹Ð¾Ð´Ð¸Ð¼Ð¼Ñƒ
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ rep r ( ) .
Ñ‡Ñ‚Ð±Ñ‹ ÑƒÑ‰Ñ‚Ñ€Ð¸Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð
´Ð½Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð½Ñ‚Ñ‚,Ð¸ Ð² Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ¸ Ñ,Ð¸Ð¿Ð°.
p r i nt (rep r (5))
p r i nt (re p r (' 5 ' })
Â» >
5
â€¢ 5'
ÐÑ,Ð¾ ÑºÐºÐ²Ð¸Ð²Ð°Ð»ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ð¾ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‰Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ ' %r ' Ð¸
Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€Ð° %.
p r i nt (' %r ' % 5 }
p r i nt (' % r ' % ' 5 ' }
Â» >
5
' 5 '
250 Ð“J1Ð°Ð²Ð° 8
Ð”Ð»Ñ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡Ðµñ‚ÐºÐ¸Ñ… Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² Python
ÑƒÑ‚Ñ‚,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð»Ðµ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
Ñ‚Ñ€ÐºÐ¾Ð²Ð¾Ð¼Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚ÐµÐ»Ñ‚ Ð²Ð°Ðµ Ñ‚Ð¾Ð²Ð¿Ð¿Ñ‹Ð¼
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ repr ( ) . ÐÑ,Ð¾ Ð¾Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð°ÐµÑ‚, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ
´Ð°Ñ‡Ð° Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ p r i n t ( ) Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÑ‚ Ðº Ð¿Ð¾Ñ‡Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ю
Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð², Ð² Ñ‚Ð²Ð¾Ð¼
Ð¸Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ repr ( ) Ð½ÐµÑ, Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð
´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ,Ð¸ . Ðš Ñ‚Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ю,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ю , Ð²Ñ‹Ð´Ð¸Ð¼Ð¼Ð¾ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð¸Ю
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ repr ( ) Ð´Ð»Ñ Ñ‚Ð°Ð·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð¾Ð²
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð¾Ð² , Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ìŒ Ð²Ñ‹Ñ€Ñƒ Ð¾Ð°Ð·Ð¸Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¾Ð². Ð‚Ð°Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€ ,
Ð½Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‚Ð¸Ð¿
ÐºÐ»Ð°Ñ‚ Ñ‚ , Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ¼ ÐµÐ³Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ю Ñ‚
Ð¿Ð¾Ð¼Ñ‰Ñ‚ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ p r i nt ( ) .
c l a s s O p a q u eC l a s s (o b j e c t) :
d e f ô€‒ i n itô€‒(s e l f , Ñ… , Ñƒ) :
s e l f . x Ñ…
s e lf . y = Ñƒ
obj = O p a q u eC l a s s (l , 2)
p r i n t (ob j)
> Â»
<ô€ƒšma i nô€ƒš . Op a q u eC la s s obj e c t a t 0Ñ…107880Ð¬ Ð° 8 >
ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð½ Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ e v a l ( ) Ð¸ Ð½Ð¸Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ Ð½ Ðµ Ñ‚Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ð°ÐµÑ,
Ð¾ Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ñ… Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð° Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°.
Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ‚Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ð´Ð²Ð° Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ю Ñ‚Ñ,Ð¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ñ‹ .
Ð•Ñ‚Ð»Ð¸ Ñƒ Ð²Ð°Ñ ÐµÑ‚Ñ,Ñ€ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ‚
Ð½Ð°Ð´ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¼ , Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,Ðµ Ñ‚Ð¾Ð±Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹
Ñ‚Ð¿ÐµÑ†Ð¸Ð°Ð»ìŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ñ,Ð¾Ð´ _repr _( ) .
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð¸Ð¹ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¾Ñƒ. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ‚ Ñ‚Ð¾
´ÐµÑ€Ð¶Ð¸, Ð²Ñ‹Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ð½Ð¸Ð·Ð´Ð°Ñ‰Ñ‰ÐµÐµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,.
Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ,Ð°ÐºÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚Ð° Opaq ueC l a s s .
c l a s s Bett e rC l a s s (ob j e c t) :
d e f ô€,™in itô€,™(s e l f , Ñ… , Ñƒ) :
â€¢ â€¢ â€¢
d e f ô€‒reprô€‒(s e l f) :
ret u rn ' Bett e rC l a s s (%d , %d) ' % (s e lf . x , s e l f . y)

Đ¢ĐµĐ¿ĐµÑ€ÑŒ Đ²Ñ‹Đ²Đ¾Đ´Đ¸Đ¼Đ¾Đµ Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ³Đ¾Ñ€Đ°Đ·Đ´Đ¾
Đ¿Đ¾Đ»ĐµĐ·Đ½ĐµĐµ .
obj = Bett e rC l a s s (l , 2)
p r i nt (obj)
Â» >
B et t e rC l a s s (l , 2)
Đ’ Ñ□Đ»ÑƒÑ‡Đ°Đµ Đ¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Đ²Đ¸Ñ□ ĐºĐ¾Đ½Ñ,Ñ€Đ¾Đ»Ñ□ Đ½Đ°Đ´ Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ
´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ¸ĐµĐ¼ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ° Đ²Ñ‹ Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ,Đµ
Đ¾Đ±Ñ€Đ°Ñ,Đ¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Đº Ñ□Đ»Đ¾Đ²Đ°Ñ€ÑŽ Ñ□ĐºĐ·ĐµĐ¼Đ¿Đ»Ñ□Ñ€Đ°
Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ° . ĐºĐ¾Ñ,Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Ñ…Ñ€Đ°Đ½Đ¸Ñ,Ñ□Ñ□ Đ² Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Đµ
_d i c t_. Đ□Đ¸Đ¶Đµ Đ¼Ñ‹ Đ²Ñ‹Đ²ĐµĐ´ĐµĐ¼ Ñ□Đ¾Đ´ĐµÑ€Đ¶Đ¸Đ¼Đ¾Đµ
Ñ□ĐºĐ·ĐµĐ¼Đ¿Đ»Ñ□Ñ€Đ° ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ°
Opaq u eC l a s s .
obj = O p a q u eC l a s s (4 , 5)
p rint (obj . ô€□–d i ctô€□–>
Â» >
{ ' Ñƒ ' : 5 , ' Ñ… ' : 4}
Đ§Ñ‚Đ¾ Ñ□nĐµĐ´ÑƒĐµÑ‚ Đ·Đ°Đ¿Đ¾Đ¼Đ½Đ¸Ñ‚ÑŒ
ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ·Đ²Đ¾Đ´Ñ□Ñ‚Đ²Đ¾ 251
+ Đ’Ñ‹Đ·Ñ‹Đ²Đ°Ñ□ Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸ÑŽ p r i n t ( ) Đ´Đ»Ñ□ Đ²Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐµĐ½Đ½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Đ¸Đ¿Đ¾Đ² Python, Đ²Ñ‹ Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡Đ°ĐµÑ‚,Đµ
ÑƒĐ´Đ¾Đ±Đ½Đ¾Đµ Đ´Đ»Ñ□ Ñ‡Ñ‚ĐµĐ½Đ¸Ñ□ Ñ‡ĐµĐ»Đ¾Đ²ĐµĐºĐ¾Đ¼ Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐºĐ¾Đ²Đ¾Đµ
Đ¿Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ‚Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Ñ□
, ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Đ¾Đµ , Đ¾Đ´Đ½Đ°ĐºĐ¾ , Ñ□ĐºÑ€Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ‚ Đ¸Đ½Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ
Đ¾ Ñ‚Đ¸Đµ.
+ Đ’Ñ‹Đ·Ñ‹Đ²Đ°Ñ□ Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸ÑŽ r e p r ( ) Đ´Đ»Ñ□ Đ²Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐµĐ½Đ½Ñ‹Ñ…
Ñ‚Đ¸Đ¿Đ¾Đ² Python, Đ²Ñ‹ Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡Đ°ĐµÑ‚,Đµ
Đ¾Ñ‚Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ¶Đ°ĐµĐ¼Đ¾Đµ Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐºĐ¾Đ²Đ¾Đµ Đ¿Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ‚Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ
Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Ñ□ . Đ¢Đ°ĐºĐ¸Đµ
Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐºĐ¸ Đ¼Đ¾Đ¶Đ½Đ¾ Đ¿ĐµÑ€ĐµĐ´Đ°Đ²Đ°Ñ,ÑŒ Đ²Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐµĐ½Đ½Đ¾Đ¹
Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Đ¸ eval ( ) Đ´Đ»Ñ□ Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡ĐµĐ½Đ¸Ñ□
Đ¸Ñ□Ñ…Đ¾Đ´Đ½Đ¾Đ³Đ¾ Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Ñ□ .
+ Đ’ Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ‚Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐºĐ°Ñ… Ñ□Đ¸Đ¼Đ²Đ¾Đ»Ñ‹ %s
Đ¾Đ±ĐµÑ□Đ¿ĐµÑ‡Đ¸Đ²Đ°ÑŽÑ, Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ
ÑƒĐ´Đ¾Đ±Đ½Ñ‹Ñ… Đ´Đ»Ñ□ Ñ‡Ñ‚ĐµĐ½Đ¸Ñ□ Ñ‡ĐµĐ»Đ¾Đ²ĐµĐºĐ¾Đ¼ Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾Đº Ñ,Đ¸Đ¿Đ°
s t r . Đ¡Đ¸Đ¼Đ²Đ¾Đ»Ñ‹ %r Đ¾Đ±ĐµÑ□Đ¿ĐµÑ‡Đ¸Đ²Đ°ÑŽÑ,
Đ¿Đ¾Đ»ÑƒÑ‡ĐµĐ½Đ¸Đµ Đ¾Ñ,Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ¶Đ°ĐµĐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾Đº Ñ,Đ¸Đ¿Đ° re p r .
+ Đ’ Ñ‹ Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ,Đµ Ñ□ĐºĐ¾Ñ€Ñ€ĐµĐºÑ,Đ¸Ñ€Đ¾Đ²Đ°Ñ,ÑŒ
Đ¾Ñ,Đ¾Đ±Ñ€Đ°Đ¶Đ°ĐµĐ¼Đ¾Đµ Đ¿Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ°Đ²Đ»ĐµĐ½Đ¸Đµ ĐºĐ»Đ°Ñ□Ñ□Đ°
Đ¸ Đ¿Ñ€ĐµĐ´Đ¾Ñ□Ñ,Đ°Đ²Đ¸Ñ,ÑŒ Đ±Đ¾Đ»ĐµĐµ Đ¿Đ¾Đ´Ñ€Đ¾Đ±Đ½ÑƒÑŽ Đ¾Ñ,Đ»Đ°Đ
´Đ¾Ñ‡Đ½ÑƒÑŽ Đ¸Đ½Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ, Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»Đ¸Đ²
Đ¼ĐµÑ,Đ¾Đ´ _re p r_ ( ) .
+ Đ’Ñ‹ Đ¼Đ¾Đ¶ĐµÑ,Đµ Đ¿Ñ€Đ¾Ñ□Đ¼Đ¾Ñ,Ñ€ĐµÑ,ÑŒ Đ²Đ½ÑƒÑ,Ñ€ĐµĐ½Đ½ĐµĐµ Ñ□Đ¾Đ
´ĐµÑ€Đ¶Đ¸Đ¼Đ¾Đµ Đ»ÑŽĐ±Đ¾Đ³Đ¾ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ° Ñ□
Đ¿Đ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒÑŽ Đ°Ñ,Ñ€Đ¸Đ±ÑƒÑ,Đ° _d i c t_.
Đ ĐµĐºĐ¾Đ¼ĐµĐ½Đ´Đ°Ñ†Đ¸Ñ□ 56. Đ¢ĐµÑ□Ñ,Đ¸Ñ€ÑƒĐ¹Ñ,Đµ JIĐ®Đ±Đ¾Đ¹ ĐºĐ¾Đ´ Ñ□
Đ¿Đ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Đ¼Đ¾Đ´ÑƒJJĐ¯ u n i ttest
Đ’ Ñ□Đ·Ñ‹ĐºĐµ Python Ñ□Ñ,Đ°Ñ,Đ¸Ñ‡ĐµÑ□ĐºĐ¸Đ¸Đµ Đ¿Ñ€Đ¾Đ²ĐµÑ€ĐºĐ¸ Ñ,Đ¸Đ¿Đ°
Đ½Đµ Đ¿Ñ€ĐµĐ´ÑƒÑ□Đ¼Đ¾Ñ,Ñ€ĐµĐ½Ñ‹. Đ’ ĐºĐ¾Đ¼Đ¿Đ¸Đ»Ñ□Ñ,Đ¾Ñ€Đµ
Đ¾Ñ,Ñ□ÑƒÑ,Ñ□Ñ,Đ²ÑƒÑŽÑ, ĐºĐ°ĐºĐ¸Đµ-Đ»Đ¸Đ±Đ¾ Ñ□Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ²Đ°,
Đ³Đ°Ñ€Đ°Đ½Ñ,Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đµ, Ñ‡Ñ,Đ¾ Đ²Đ°Ñ^Đ°
Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ° Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ, Ñ€Đ°Đ±Đ¾Ñ,Đ°Ñ,ÑŒ, ĐºĐ¾Đ³Đ´Đ° Đ²Ñ‹ ĐµĐµ
Đ·Đ°Đ¿ÑƒÑ□Ñ,Đ¸Ñ,Đµ .
Đ’ Python Đ²Ñ‹ Đ½Đµ Đ·Đ½Đ°ĐµÑ,Đµ , Đ±ÑƒĐ´ÑƒÑ, Đ»Đ¸ Ñ„ÑƒĐ½ĐºÑ†Đ¸Đ¸,
ĐºĐ¾Ñ‚Đ¾Ñ€Ñ‹Đµ Đ²Ñ‹Đ·Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ, Đ²Đ°Ñ^Đ°
Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ°, Đ¾Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»ĐµĐ½Ñ‹ Đ²Đ¾ Đ²Ñ€ĐµĐ¼Ñ□
Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Ñ□ , Đ´Đ°Đ¶Đµ ĐµÑ□Đ»Đ¸ Đ¸Ñ… Ñ□ÑƒÑ‰ĐµÑ□Ñ,Đ²Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Đµ

Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ð¾ Ð¸Ð· Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¢Ð°ÐºÐ¾Ðµ Ð
´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¸ Ð±Ð»Ð°Ð³Ð¾Ð¼ , Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾ÐºÐ»Ñ□Ñ,Ð¸ÐµÐ¼ .
ÐœÐ½Ð¾Ð³Ð¸Ð¸ Ð¸Ð· Ñ,ÐµÑ…, ÐºÑ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Python,
Ñ□ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð¾Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð´Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,, Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ
ÐºÑ€Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ,Ð°
Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ, Ð²Ñ‹Ð¸Ð³Ð¸Ð²Ð¾Ð¼Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ . ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ñƒ
Ð»ÑŽÐ´ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ñ□Ð»Ñ‹Ñˆ Ð°Ñ,ÑŒ Ñ…Ð¾Ñ,Ñ□ Ð±Ñ‹ Ð¾Ð´Ð½Ñƒ
ÑƒÐ¶Ð°Ñ□Ð°ÑŽÑ‰ÑƒÑŽ Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ñ€Ð¸Ñ
Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°Ðº Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñƒ Ñ,Ð°Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ð¾Ñˆ Ð¸Ð±ÐºÐ¸ ,
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ°ÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ
Ð½Ð° Python Ð²Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ , Ñ,Ð°Ðº Ð¸ Ð½Ðµ Ñƒ
´Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€Ñƒ¶Ð¸Ñ,ÑŒ . Ð’ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼
Ð¸Ð· Ð¸Ð·Ð²ÐµÑ□Ñ,Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼Ð½Ðµ Ñ□Ð»Ñƒñ‡Ð°ÐµÐ² Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°
Ð²Ð¾Ð·Ð½Ð¸ÐºÐ½Ð²ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ñ□Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□
252 Ð“J1Ð°Ð²Ð° 8
Synt a x E rror ÑƒÐ¶Ðµ Ð² ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð²Ð¸Ñ□Ñ… Ñ□ÐºÑ□Ð¿Ð»Ñƒ°Ñ,Ð°Ñ†Ð¸Ð
Ñ□Ð²Ñ□Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ Ð¿Ð¾Ð±Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ñ„ÐµÑ,Ð¾Ð¼
Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, Ð° (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ»
"Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 52. Ð—Ð½Ð°Ð¹Ñ,Ðµ , ÐºÐ°Ðº
ÑƒÑ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ†Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ñ,Ð¸") .
Ð¡Ñ,Ð¾Ð»ÐºÐ½ÑƒÐ²Ñˆ Ñ□Ñ,Ð°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ□Ð¸Ñ,ÑƒÐ°Ñ†Ð¸Ð¹,
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð¼Ð¾Ð¹ Ð·Ð½Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ, Ð²Ð¾Ð¾Ð±Ñ‰Ðµ
Ð·Ð°Ñ€ÐµÐºÑ□Ñ□ ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð°-Ð»Ð¸Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Python.
ÐœÐµÐ½Ñ□ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ ÑƒÐ´Ð¸Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ñ‡Ñƒ Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñƒ
Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð» Ñ□Ð°Ð¼Ñ‹Ð¼
Ñ,Ñ‰Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾Ð¼Ð¼ Ð¾Ñ€Ð¸Ð¼Ð¼ , Ð¿Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼
Ð·Ð°Ð¿Ñƒ□Ð°Ð°Ñ,ÑŒ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð¾? Ð‘ÐµÐ·Ð¾Ð¿Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² - Ñ□Ñ,Ð¾ ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ðµ Ð²Ñ□Ðµ . Ð¡Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð´Ð°
Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ ÐºÐ¾Ð´. Ð½Ð° ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¾Ð¼Ð¼
Ð±Ñ‹ Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Ð¾Ð½ Ð½Ð¸ Ð±Ñ€Ð¿Ð¿Ð¿ . Ð¢ÐµÐ¼ Ð½Ðµ Ð¼ÐµÐ½Ðµ
Ñ□ Ñ□Ð¾Ð³Ð»Ð°Ñ□ÐµÐ½ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð³Ñ€Ð¾Ð¼Ð¼Ð½Ð°Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¸Ñ†Ð°
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Python Ð¸ Ð´Ñ€Ñƒгим Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ð² Ñ□Ð¾Ñ,Ð¾Ñ, Ð²
Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ
ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ . Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°
Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐµ Python Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð²Ð¸Ð»ÑŒÐ½Ð¾ ,
Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð² . Ð□Ð¸ÐºÐ°Ð°ÐºÐ¸Ñ…
Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð² Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð´Ð°Ð²Ð°Ð»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ð²Ð°Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð°Ñ€Ð½Ñ□
Ñ‡ÑƒÐ²Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ÐµÐ±Ñ□ Ð² Ñ□Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ□Ð¼Ñ‹Ñ□Ð»Ðµ ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾
, Ð½Ðµ Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÐµÑ,.
Ðš Ñ□Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒÑ, Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ñ□Ð°Ð¼Ð¾Ðµ Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¾Ðµ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ðµ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ, Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÑƒ Ñ,Ð¸Ð¿Ð¾Ð² Ð² Python, Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ñ‡Ñ€ÐµÐ·Ð²Ñ‹Ñ‡Ð°Ð¹Ð½Ð¾
ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÐµÑ, Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð² Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð’Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‚� Ñ,Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð²Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ
Ð´Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¸Ñƒ Python Ð¸ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ□ Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ñ□
Ð´Ð»Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ, ÑƒÑ□Ñ,Ð¾Ð² Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒñ‡Ð¸Ð²Ð¾
´Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ□Ñ,Ð² Ñ,Ð¾Ð³Ð³Ð¾. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ, Ñ,Ð°Ðº. ÐºÐ°Ðº Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ.
Ð’Ñ‹ Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ ÐºÐ¾ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð°Ð¼ ÐºÐ°Ðº Ðº
Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ¾Ð±Ñ€Ð°Ð·Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ñ…Ð¾Ð²Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ð²Ð¾ÐµÐ³Ð¾

ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð¥Ð¾Ñ€Ð¾ÑˆÐ¾ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´ÑƒÐ¼Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ñ‹ Ð
´Ð°ÑŽÑ, ÑƒÐ²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² ÐºÐ¾Ñ€Ñ€ÐµÐºÑ,Ð½Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸
ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¸ Ñ€ÐµÑ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð³ ÐºÐ¾Ð
´Ð° Ð¸Ð¸ Ñ€Ð°Ñ□Ñˆ Ð¸Ñ€Ð¸Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ , Ñ,Ð¾ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð² Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ðµ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ,ÑŒ. ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð·ÐµÐ½Ð¸Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ
Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹.
ÐšÐ°Ðº Ð±Ñ‹ Ñ□Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ð½Ð¾ Ñ□Ñ,Ð¾ Ð½Ð¸ Ð·Ð²ÑƒÑ‡Ð°Ð»Ð¾, Ð½Ð¾ Ð
´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ ÑƒÑ□Ð¸Ð»Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐµ
Ð½Ð°Ð´ÐµÐ¶Ð½Ñ‹Ñ…: Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð² Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ³Ñ‡Ð°ÑŽÑ, Ð²Ð½ÐµÑ□ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¸Ð·ÐµÐ½ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð² ÐºÐ¾Ð´ Python,
Ð° Ð½Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð¶Ñ□ÑŽÑ, Ñ□Ñ,Ð¾Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□ .
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‰Ðµ Ð²Ñ□ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð´Ð³Ð¾Ñ,Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ñ‹ ,
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ□ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ
u n it t e s t . ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð¶Ð¼ . Ñƒ Ð²Ð°Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ñ„Ñƒ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ u t i lity ( ) .
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð² Ñ„Ð°Ð¹Ð»Ðµ utils.py.
ut i l s . py
d ef t o_st r (d a t a) :
if i s i n s t a n c e (d a t a , st r) :
ret u rn d a t a
e l if i s i n st a n c e (d at a , byt e s) :
ret u rn d a t a . d e c od e (' ut f - 8 ')
e l s e :
ra i s e Ð¢Ñƒ Ñ€Ðµ Ð• r rÐ¾r (' ÐžÐ¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ, Ð¸ Ð¿ st r Ð¸Ð» Ð¸
byt e s , '
' Ñ„Ð° ÐºÑ, Ð¸ Ñ‡ Ðµ Ñ□ Ðº Ð¸ : %r ' % d at a)
Ð§Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ,ÑŒ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ñ‹ , Ñ□ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽ ÐµÑ‰Ðµ Ð¾Ð
´Ð¸Ð½ Ñ„Ð°Ð¹Ð» Ñ□ Ð¸Ð¼ÐµÐ½ÐµÐ¼ test_utils.
Ñ€Ñƒ Ð¸Ð»Ð¸ utils_test.py. ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶Ð¸Ñ, Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ñ‹ Ð
´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð¸Ð· Ð¾Ð¶Ð¸Ð´Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…:
Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ,Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ .
ut i l s_t e s t . py
from u n ittest import T e s t c a s e , ma i n
from ut i l s impo rt t o_s t r
c l a s s Ut i l s Test C a s e (Te s t C a s e) :
def t e s t_t o_st r_byt e s (s e lf) :
s e lf . a s s e rt E q u a l (' h e l lo ' , t o_st r (b ' h e l lo
'))
def t e st_t o_st r_st r (s e lf) :
s e lf . a s s e rt E q u a l (' h e l l o ' , t o_st r (' h e l l o
'))
def t e s t_to_st r_ba d (s e l f) :
s e lf . a s s e rt Ra i s e s (Ty p e E r r o r , t o_st r , o b j e c
t ( ))
if _n ame_
ma i n ( )
_ma i n_ ' Â·
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ 253
Ð¢ÐµÑ□Ñ,Ñ‹ Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð½Ð·Ñ,ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Ð² ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ TestC a s e . ÐšÐ°Ð¶Ð
´Ñ‹Ð¹ Ñ,ÐµÑ□Ñ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,
Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´. Ð¸Ð¼Ñ□ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð¾
Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° test . Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð½Ð¸Ð¸
Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° Ð½Ðµ Ñ□Ð¾Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð¾Ð¶Ð´Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð²Ð¾Ð·Ð±Ñƒ¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ Ð»ÑŽÐ±Ð¾Ð³Ð¾
Ñ€Ð¾Ð´Ð° (Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ As s e rt ion E rror.
Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð¸Ñ€ÐµÐ¼Ð¾Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒ¼Ñ†Ð¸Ñ□Ð¼Ð¸
a s se rt) , Ñ,Ð¾ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□. Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,ÐµÑ□Ñ, Ð¿Ñ€Ð¾Ð¹Ð´ÐµÐ½ .

ДšД»Д°Ñ□Ñ□ Te stCa s e Д¿Ñ€ДµД
´Д¾Ñ□Ñ,Д°Д²Д»Ñ□ДµÑ, Д²Ñ□Д¿Д¾Д¼Д¾Д³Д°Ñ,ДµД»ÑŒД½Ñ‹Дµ Д¼ДµÑ,Д¾Д´Ñ‹ Д´Д»Ñ□
Ñ□Д¾Д·Д´Д°Д½Д¸Ñ□
Д² Ñ,ДµÑ□Ñ,Дµ Ñ,Д°ДºД¸Ñ… ÑƒÑ,Д²ДµÑ€Д¶Д´ДµД½Д¸Д¹ . ДºД°Дº a s s e rt E q u
a l Д´Д»Ñ□ Д¿Ñ€Д¾Д²ДµÑ€ДºД¸ Ñ€Д°Д²ДµД½Ñ□Ñ,Д²Д°.
a s s e rtT rue Д´Д»Ñ□ Д¿Ñ€Д¾Д²ДµÑ€ДºД¸ Д±ÑƒД»ДµД²Ñ‹Ñ… Д²Ñ‹Ñ€Д°Д¶ДµД½Д¸Д¹
Д¸ a s s e rt R a i s e s Д´Д»Ñ□ Д¿Ñ€Д¾Д²ДµÑ€ДºД¸
Ñ,Д¾Д³Д¾ , Ñ‡Ñ,Д¾ Д² Ñ□Д¾Д¾Ñ,Д²ДµÑ,Ñ□Ñ,Д²ÑƒÑŽÑ‰Д¸Ñ… Ñ□Д»ÑƒÑ‡Д°Ñ□Ñ…
Д³ДµД½ДµÑ€Д¸Ñ€ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□ Д¸Ñ□ДºД»ÑŽÑ‡ДµД½Д¸Ñ□
(Д´Д»Ñ□ Д¿Д¾Д»ÑƒÑ‡ДµД½Д¸Ñ□ Д±Д¾Д»ДµДµ Д¿Д¾Д´Ñ€Д¾Д±Д½Д¾Д¹
Д¸Д½Ñ„Д¾Ñ€Д¼Д°Ñ†Д¸Д¸ Ñ□Д¼ . h el p (Te s tC a s e)) . Д”Д»Ñ□
Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½Д¸Ñ□ Д±Д¾Д»ДµДµ ÑƒД´Д¾Д±Д¾Ñ‡Д¸Ñ,Д°ДµД¼Ñ‹Ñ… Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д²
Д¼Д¾Д¶Д½Д¾ Д¾Д¿Ñ€ДµД´ДµД»Д¸Ñ,ÑŒ Ñ□Д¾Д±Ñ□Ñ,Д²ДµД½Д½Ñ‹Дµ
Д²Ñ□Д¿Д¾Д¼Д¾Д³Д°Ñ,ДµД»ÑŒД½Ñ‹Дµ Д¼ДµÑ,Д¾Д´Ñ‹ Д² Д¿Д¾Д´ДºД»Д°Ñ□Ñ□Д°Ñ… TestC
a s e : Д½ÑƒД¶Д½Д¾ Д»Д¸Ñ^ÑŒ Ñ□Д»ДµД´Д¸Ñ,ÑŒ
Д·Д° Ñ,ДµД¼ , Ñ‡Ñ,Д¾Д±Ñ‹ Д¸Д¼ДµД½Д° Д²Д°Ñ^Д¸Ñ… Д¼ДµÑ,Д¾Д´Д¾Д² Д½Дµ
Д½Д°Ñ‡Д¸Д½Д°Д»Д¸Ñ□ÑŒ Ñ□Д¾ Ñ□Д»Д¾Д²Д° t e s t .
ДŸÑ€Д¸Д¼ДµÑ‡Д°Д½Д¸Дµ
Д”Ñ€ÑƒД³Д°Ñ□ Ñ€Д°Ñ□ Д¿ Ñ€Д¾Ñ□Ñ,Ñ€Д° Д½ДµД½Д½ Д°Ñ□ Д¿ Ñ€Д°ДºÑ,Д¸ ДºД°
Д¿ Ñ€ Д¸ Д½Д° Д¿ Д¸Ñ□Д° Д½ Д¸ Д¸ Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д² - Ñ□Ñ,Д¾ Д¸Ñ□ Д¿Д¾Д»
ÑŒД·Д¾Д²Д° Д½ Д¸Дµ
Ñ„Д¸ ДºÑ,Д¸ Д²Д½Ñ‹Ñ… Ñ„ÑƒД½ ДºÑ†Д¸ Д¹ Д¸ ДºД»Д°Ñ□Ñ□Д¾Д² Д´Д»Ñ□ Ñ□Д¾Д·Д´Д°
Д½ Д¸Дµ Д·Д°Д³Д»ÑƒÑ^ДµДº. Д¡ Ñ□Ñ,Д¾Д¹ Ñ†ДµД» ÑŒÑŽ PythoД¿ Д— Д¿ Ñ€ДµД
´Д¾Ñ□Ñ,Д°
Д²Д»Ñ□ ДµÑ, Д²Ñ□Ñ,Ñ€Д¾ДµД½ Д½ Ñ‹ Д¹ Д¼Д¾Д´ÑƒД» ÑŒ u n i t t e s t . mo c
k, Ñ,Д° ДºД¶Дµ Д´Д¾Ñ□Ñ,ÑƒД¿ Д½ Ñ‹ Д¹ Д´Д»Ñ□ Python 2 Д² Д²Д¸Д´Дµ
Д¿ Д°ДºДµÑ,Д° Ñ□ Д¾Ñ,ДºÑ€Ñ‹Ñ,Ñ‹ Д¼ Д¸Ñ□Ñ…Д¾Д´Д½Ñ‹ Д¼ ДºД¾Д´Д¾Д¼.
Д˜Д½Д¾Д³Д´Д° Д²Д°Ñ^Д¸ ДºД»Д°Ñ□Ñ□Ñ‹ TestC a s e Д¼Д¾Д³ÑƒÑ, Д½ÑƒД¶Д
´Д°Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Д² Д½Д°Ñ□Ñ,Ñ€Д¾Д¹ДºДµ Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д²Д¾Д¹
Ñ□Ñ€ДµД´Ñ‹ Д´Д¾ Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½ДµД½Д¸Ñ□ Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д²Ñ‹Ñ… Д¼ДµÑ,Д¾Д´Д¾Д².
Д”Д»Ñ□ Ñ□Ñ,Д¾Д³Д¾ Д¼Д¾Д¶Д½Д¾ Д¿ДµÑ€ДµД¾Д¿Ñ€ДµД´ДµД»Д¸Ñ,ÑŒ
Д¼ДµÑ,Д¾Д´Ñ‹ setUp ( ) Д¸ t e a rDown ( ) . Д’Ñ‹Д·Д¾Д²Ñ‹ Д´Д°Д½Д½Ñ‹Ñ…
Д¼ДµÑ,Д¾Д´Д¾Д² Ñ□Д¾Д¾Ñ,Д²ДµÑ,Ñ□Ñ,Д²ДµД½Д½Д¾
Д¿Ñ€ДµД´Ñ^ДµÑ□Ñ,Д²ÑƒÑŽÑ, Д²Ñ‹Д·Д¾Д²Д°Д¼ ДºД°Д¶Д´Д¾Д³Д¾ Д¸Д·
Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д²Ñ‹Ñ… Д¼ДµÑ,Д¾Д´Д¾Д² Д¸ Ñ□Д»ДµД´ÑƒÑŽÑ,
Д·Д° Д½Д¸Д¼Д¸ , Д¸ Д¾Д½Д¸ Д¿Д¾Д·Д²Д¾Д»Ñ□ÑŽÑ, Д²Д°Д¼ Д±Ñ‹Ñ,ÑŒ
ÑƒД²ДµÑ€ДµД½Д½Ñ‹Д¼ Д² Ñ,Д¾Д¼ , Ñ‡Ñ,Д¾ ДºД°Д¶Д´Ñ‹Д¹ Ñ,ДµÑ□Ñ,
Д²Ñ‹Д¿Д¾Д»Д½Ñ□ДµÑ,Ñ□Ñ□ Д² Д¸Д·Д¾Д»Ñ□Ñ†Д¸Д¸ (Д²Д°Д¶Д½Ñ‹Д¹
Д¿Ñ€Д¸Д½Ñ†Д¸Д¿ Д»ÑƒÑ‡Ñ^ДµД¹ Д¿Ñ€Д°ДºÑ,Д¸ДºД¸ Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¸Ñ€Д¾Д²Д°Д½Д¸Ñ□)
. Д□Д°Д¿Ñ€Д¸Д¼ДµÑ€, Д½Д¸Д¶Дµ Ñ□ Д¾Д¿Ñ€ДµД´ДµД»Ñ□ÑŽ ДºД»Д°Ñ□Ñ□ TestC a s e
, ДºД¾Ñ,Д¾Ñ€Ñ‹Д¹ Ñ□Д¾Д·Д´Д°ДµÑ,
254 Д“Д¿Д°Д²Д° 8
Д²Ñ€ДµД¼ДµД½Д½Ñ‹Д¹ ДºД°Ñ,Д°Д»Д¾Д³ Д¿ДµÑ€ДµД´ ДºД°Д¶Д´Ñ‹Д¼ Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д¼ Д¸
ÑƒД´Д°Д»Ñ□ДµÑ, ДµД³Д¾ Ñ□Д¾Д´ДµÑ€Д¶Д¸Д¼Д¾Дµ ,
ДºД¾Д³Д´Д° Ñ,ДµÑ□Ñ, Д·Д°Д²ДµÑ€Ñ^Д°ДµÑ,Ñ□Ñ□ .
c l a s s MyTe st (Te st ca s e) :
d ef s et Up (s e lf) :
s e l f . t e st_d i r = Tempora ryD i re c t o ry ( )
d ef t e a rDown (s e lf) :
s e l f . t e st_d i r . c l e a n u p ( )
Д”Д°Д»ДµДµ Ñ□Д» ДµД´ÑƒÑŽÑ, Ñ,ДµÑ□ Ñ,Д¾Д²Ñ‹Дµ Д¼ДµÑ,Д¾Д´Ñ‹
â€¢â€¢.
ДžД±Ñ‹Ñ‡Д½Д¾ Ñ□ Д¾Д¿Ñ€ДµД´ДµД»Ñ□ÑŽ Д¿Д¾ Д¾Д´Д½Д¾Д¼Ñƒ ДºД»Д°Ñ□Ñ□Ñƒ TestC a
s e Д´Д»Ñ□ ДºД°Д¶Д´Д¾Д³Д¾ Д½Д°Д±Д¾Ñ€Д°
Ñ€Д¾Д´Ñ□Ñ,Д²ДµД½Д½Ñ‹Ñ… Ñ,ДµÑ□Ñ,Д¾Д² . Д˜Д½Д¾Д³Д´Д° Ñƒ Д¼ДµД½Ñ□
Д¸Д¼ДµДµÑ,Ñ□Ñ□ Д¿Д¾ Д¾Д´Д½Д¾Д¼Ñƒ ДºД»Д°Ñ□Ñ□Ñƒ TestC a s e
Д´Д»Ñ□ ДºД°Д¶Д´Д¾Д¹ Ñ„ÑƒД½ДºÑ†Д¸Д¸ , Д¸Д¼ДµÑŽ‰ДµД¹
Д¼Д½Д¾Д³Д¾Ñ‡Д¸Ñ□Д»ДµД½Д½Ñ‹Дµ Д³Ñ€Д°Д½Д¸Ñ‡Д½Ñ‹Дµ Ñ□Д»ÑƒÑ‡Д°Д¸ .

Ð'Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð¸ Ñ‚Ð°Ðº, Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ TestC a s e Ð¾Ñ…
Ð²Ð°Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚ Ð²Ñ□Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□. Ð¯ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°ÑŽ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□ Te s t C a s
e Ð´Ð»Ñ□ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Ð¸ Ð²Ñ□ÐµÑ… ÐµÐ³Ð¾ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² .
ÐŸÐ¾ Ð¼ÐµÑ€Ðµ ÑƒÑ□Ð»Ð¾Ð¶Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð½Ð°Ð
´Ð¾Ð±Ñ□Ñ‚Ñ□Ñ□ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²Ð¸Ñ□ Ð¼ÐµÐ¶Ð
´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□Ð¼Ð¸, Ð° Ð½Ðµ Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð´Ð»Ñ□
Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°. Ð'
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¼ Ð¸ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¸Ñ‚, Ñ□ÑƒÑ‚ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ñ□
Ð¼ÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ³Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ð¼
Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸ÐµÐ¼ . Ð' Python Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ÑŒ
Ð²Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¾Ð±Ð° Ñ‚Ð¸Ð¿Ð° Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð² Ð¿Ð¾ Ñ‚Ð¾Ð¹ Ð¶Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ðµ : Ð²Ñ‹ Ð½Ðµ Ñ□Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð³Ð°Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ„Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÑƒÑŽ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»ÐµÐ¹ , Ð½Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¸Ð² Ð´Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒÑ□Ñ‚Ð²
Ñ□Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ .
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð' Ð·Ð° Ð²Ð¸ Ñ□ Ð¸ Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¾Ñ‚ Ð¿ Ñ€Ð¾ÐµÐºÑ‚Ð°, ÑƒÐ´Ð¾Ð±Ð½ Ð¾ Ð¾
Ð¿ Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹, ÑƒÐ¿ Ñ€Ð° Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼Ñ‹Ðµ Ð´Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹
Ð¼Ð¸ , Ð¸Ð» Ð¸
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐ´Ð¸ Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹ Ð² Ñ€Ð°Ð·Ð» Ð¸ Ñ‡ Ð½ Ñ‹Ðµ Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€Ñ‹ Ð
´Ð»Ñ□ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð²ÐµÑ€ÐºÐ¸ Ñ€Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹Ñ… Ð²Ð¸Ð´Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½
ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»
ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ . ÐžÑ□Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ð½Ð¾ Ð¿ Ð¾Ð»ÐµÐ·Ð½ Ñ‹ Ð¼Ð¸ Ð´Ð» Ñ□ Ñ□Ñ‚Ð¸Ñ…
Ñ†ÐµÐ»ÐµÐ¹ Ð¼Ð¾Ð³ÑƒÑ‚ Ð±Ñ‹Ñ‚ÑŒ Ð¾Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚Ñ‹ Ð¾ Ð¿ Ð¾ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ð¸ Ð¸ ÐºÐ¾Ð
´Ð°
Ð¸ Ð´Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ðµ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð´Ð²Ð¸ Ð½ÑƒÑ‚Ñ‹Ðµ Ð²Ð° Ñ€Ð¸Ð° Ð½Ñ‚Ñ‹ Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»
ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸Ñ□, Ð° Ñ‚Ð° ÐºÐ¶Ðµ Ð¿ Ð° ÐºÐµÑ‚Ñ‹ Ñ□ Ð¾Ñ‚ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚Ñ‹Ð¼
Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½
Ñ‹ Ð¼ ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ Ð¿ Ð¾s Ðµ (h tt p : / / n o s e . r e a d t h e d o c s
. o rg /) Ð¸ p yt e s t (h t t p : / / pyt e s t .
o rg /) .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚ Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ Ð£Ð²ÐµÑ€ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð² Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð½Ð° Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚ Ð´Ð°Ñ‚ÑŒ
Ñ‚Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð² .
+ Ð'Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ u n i ttest Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ‚ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑˆÐ¸Ð½Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ‚Ð² ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð½ÑƒÐ¶Ð½Ñ‹ Ð²Ð°Ð¼ Ð´Ð»Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ð½Ð¸Ñ□
Ñ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð² .
+ Ð'Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹ , Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð²Ð°Ñ□
Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ñ‹ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° Te stCase
Ð¸ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ñ□Ñ□ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ñƒ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð
´Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ð°Ñ€Ð¸Ð°Ð½Ñ‚Ð° Ð¿Ð¾Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ,
ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ Ñ…Ð¾Ñ‚ÐµÐ»Ð¸ Ð±Ñ‹ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ. Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð°
Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ð¾Ð²Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² Ð¿Ð¾Ð´ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð¾Ð²
TestC a s e Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð½Ñ‹ Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð°Ñ‚ÑŒÑ□Ñ□ Ñ□Ð¾ Ñ□Ð»Ð¾Ð²Ð° t e s t .
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ‚Ð²Ð¾ 255
+ Ð'Ð°Ð¶Ð½Ð¾ Ð¿Ð¸Ñ□Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ°Ðº Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹ (Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸)
, Ñ‚Ð°Ðº Ð¸ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÐ³Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ‚ÐµÑ□Ñ‚Ñ‹ (Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð·Ð°Ð¸Ð¼Ð¾Ð
´ÐµÐ¹Ñ□Ñ‚Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ…
Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»ÐµÐ¹) .
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 57. Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ‚Ðµ
Ð²Ð²Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð²ÑƒÑŽ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´ÐºÑƒ
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ð°ÐºÐµÑ‚Ð° pdb

Ð˜Ð·Ð±ÐµÐ¶Ð°Ñ,ÑŒ Ð¿Ð¾Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ^Ð¸Ð±Ð¾Ð º Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
ÐµÑ‰Ðµ Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð¼Ñƒ Ð½Ðµ Ñƒð´Ð°Ð²Ð°Ð»Ð¾Ñ□ÑŒ. Ð¤Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ p r i n t ( )
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð²Ð°Ð¼ Ð² Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð¶Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¸ÐºÐ¾Ð² Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¸Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ð² ÐºÐ¾Ð´Ðµ (Ñ□Ð¼ .
Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 55.
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ r e p r Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð
´Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸") . Ð”Ñ€ÑƒÐ³Ð¸Ð¼
Ð·Ð°Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¼ Ð¸Ð·Ð¾Ð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ Ñ□Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð½Ð°Ð¿Ñ□Ð°Ð¿Ð¸ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ð¾Ð²
(Ñ□Ð¼ . Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‹Ð´.Ð£Ð©.Ð£Ð® Ñ€ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ž) .
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ñ□Ñ,Ð¸Ñ… Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€Ñƒð¼ÐµÐ½Ñ,Ð¾Ð² Ð½ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾ Ð
´Ð»Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð³Ð»Ñƒð±Ð¸Ð½Ð¾Ð¹Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼ . ÐšÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð µÑ,Ñ□Ñ□ Ð½ÐµÑ‡Ñ,Ð¾Ð¾
Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ð¾Ð¼, Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ð¸Ñ,ÐµÑ□ÑŒ
Ðº Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²Ð½Ð¾Ð¼Ñƒ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ñƒ
Python. ÐÑ,Ð¾Ñ, Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ,Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ,
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ñ□Ñ‹Ñ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ,ÑŒ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾ Ð¾Ð¾
´Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒðºÑ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ñ€Ð°Ð· .
Ð’ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑ^Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²Ðµ Ð´Ñ€Ñƒð³Ð¸Ñ… Ñ□Ð·Ñ‹ÐºÐ¾Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ¾Ð¼ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ,
Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ð» ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ ÐºÐ¾Ð´Ð° Ñ□Ð»ÐµÐ´Ñƒð µÑ, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð¿Ñ,Ñ€
, Ð° Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð¸Ñ,Ñ€ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¯Ð¼Ð½Ð¸Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. Ð’ Ð¾Ñ,Ð»Ð¸Ñ‡Ð¸Ðµ Ð¾Ñ, Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ñ,ÐµÐ¹Ñ^Ð¸Ð¹ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð± Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ,Ð»Ð°Ð
´Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Python - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹
Ð¸Ð½Ñ†Ð¸Ð°Ð½Ñ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð¿ÐµÑ€Ð´ ÑƒÑ‡Ð°Ñ,Ð¸Ñ,Ð¾Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð°, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ‹ Ñ□Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°ÐµÑ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð½Ñ‹Ð¼ .
ÐœÐµÐ¶Ð´Ñƒ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð½Ð° Python Ð¿Ð¾Ð´ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð¸
Ð¾Ð±Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð½ÐµÑ, Ð½Ð¸ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð·Ð½Ð¸Ñ†Ñ‹ .
Ð’Ñ□Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ñƒð µÑ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ,
Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº
, - Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒð»ÑŒ p
d b Ð¸ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□Ñ,Ð¸Ñ,ÑŒ ÐµÐ³Ð¾ Ñ„Ñƒð½ÐºÑ†Ð¸Ñ Ž
set_t ra c e ( ) . Ð’Ñ‹ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ,Ðµ Ñƒð²Ð¸Ð´ÐµÑ,ÑŒ , ÐºÐ°Ðº
Ñ□Ñ,Ð¾ Ð´ÐµÐ»Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð² Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð¹
Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐµ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñƒñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð¸Ñ□Ñ,Ñƒ Ð»ÐµÐ³ÐºÐ¾
"Ð·Ð°ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ÐÐµÐ½Ð¸Ð¸" Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑ Ž
ÐµÐ´Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ□Ð¸Ð¼Ð²Ð¾Ð» #.
def compl ex_f u n c (a , Ð¬ , Ñ□) :
# . . â€¢
import pd b ; p d b . s et_t ra c e ( )
ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ðµñ,Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□ Ñ□Ñ,Ð° Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒðºÑ†Ð¸Ñ□ ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð²Ð¸Ð¸Ñ,Ñ□Ñ□
. Ð¢ÐµÑ€Ð¼Ð¸Ð½ÐÐ°Ð» , Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð²Ñ‹ Ð·Ð°Ð¿Ñƒñ□Ñ,Ð¸Ð» Ñ□Ñ,Ñƒ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ, Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¹Ð´ÐµÑ,
Ð² Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ñ€ÐµÐ¶Ð¸Ð¼ Ð¾Ð±Ð¾Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ Python.
> comp lex_ f u n c ( )
{ Pd b)
256 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 8
Ð’ Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ, Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¸Ñ^ÐµÐ½Ð¸Ðµ (Pd b) Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð²Ð²Ð¾Ð¶
´Ð¸Ñ,ÑŒ Ð¸Ð¼ÐµÐ½Ð° Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»Ñ□Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…

Ð´Ð»Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ð° Ð¸Ñ… Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ . Ð’Ñ‹ Ñ‚Ð°ÐºÐ¶Ðµ
Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ□Ñ‚Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¸Ñ□Ð¾Ðº
Ð²Ñ□ÐµÑ… Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ñ… Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð²
Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ loc a l s ( ) .
Ð”Ð¾Ð¿ÑƒÑ□ÐºÐ°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ð¸ ,
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ð¾Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ðµ,
ÐºÐ¾Ð½Ñ□Ñ‚Ñ€ÑƒÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ ,
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
h e l p ( ) Ð¸ Ð´Ð°Ð¶Ðµ Ð¸Ð·Ð¼ÐµÐ½Ñ□Ñ‚ÑŒ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ ,
Ñ‚. Ðµ. Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð²Ñ□Ðµ Ñ‚Ð¾ , Ñ‡Ñ‚Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚,
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð²Ð°Ð¼ Ð² Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´ÐºÐµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹. ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ
Ñ‚Ð¾Ð³Ð¾ , ÐµÑ□Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ñ€Ð¸ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ . ÑƒÐ¿Ñ€Ð¾Ñ‰Ð°ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ
Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÑŽÑ‰ÐµÐ¹Ñ□Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹.
+ bt. Ð’Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð¸Ð¹ Ñ□Ñ‚ÐµÐº Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² . ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ñ‚ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ°Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° ÐºÐ¾Ð´Ð° Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð¼ÐµÐ½Ñ‚,
Ð¸ Ð³Ð´Ðµ Ð²Ñ‹ Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚ÐµÑ□ÑŒ
Ð² Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐµ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² .
+ u p . ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð²ÐµÑ€Ñ…
Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÑƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ðº Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ
Ñ€Ð°Ð½Ð½ÐµÐ¼Ñƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ñƒ. ÐÑ‚Ð¾
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð»Ð¾ÐºÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ðµ
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ
Ð½Ð° Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¸Ñ… ÑƒÑ€Ð¾Ð²Ð½Ñ□Ñ… Ñ□Ñ‚ÐµÐºÐ° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² .
+ d own . ÐŸÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÑ‰Ð°ÐµÑ‚, Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ□Ñ‚ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¸ Ð²Ð½Ð¸Ð·
Ð¿Ð¾ Ñ□Ñ‚ÐµÐºÑƒ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ð½Ð°
Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÑƒÑ€Ð¾Ð²ÐµÐ½ÑŒ.
Ð—Ð°ÐºÐ¾Ð½Ñ‡Ð¸Ð² Ð¸Ð·ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ³Ð¾ Ñ□Ð¾Ñ□Ñ‚Ð¾Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ ,
Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹
Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ð¾Ð·Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð´ Ð²Ð°ÑˆÐ¸Ð¼
Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚Ñ€Ð¾Ð»ÐµÐ¼ .
+ s t e p . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð´Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ
‰ÐµÐ¹ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÐ¼Ð¾Ð¹ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ , Ð°
Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ.
Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ□ Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ°
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð² Ð²Ñ‹Ð·Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .
+ next . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ Ð´ Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ Ð² Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸
, Ð° Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ¼ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚, ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð
´Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ. Ð•Ñ□Ð»Ð¸ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰Ð°Ñ□
Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸. Ñ‚Ð¾ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð
´Ñ‡Ð¸Ðº Ð½Ðµ Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð°Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ ,
Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ´ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚, Ð¸Ð· Ñ□Ñ‚Ð¾Ð¹
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ .
+ ret u rn . Ð’Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□ÐµÑ‚, Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ. Ð¿Ð¾ÐºÐ° Ð½Ðµ Ð±ÑƒÐ
´ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½ Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‚, Ð¸Ð·
Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰ÐµÐ¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸, Ð¿Ð¾Ñ□Ð»Ðµ Ñ‡ÐµÐ³Ð¾ ÑƒÐ¿Ñ€Ð°Ð²Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð²Ð¾Ð·Ð²Ñ€Ð°Ñ‰Ð°ÐµÑ‚Ñ□Ñ□ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÑƒ.
+ cont i n u e . ÐŸÑ€Ð¾Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ð°ÐµÑ‚, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð´Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹ Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸
Ð¾Ñ□Ñ‚Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð° (Ð¸Ð»Ð¸ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ s et_t ra c e
( )) .
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ□Ð»ÐµÐ´ÑƒÐµÑ‚, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚ÑŒ
+ Ð’Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ‚Ðµ Ð¸Ð½Ð¸Ñ†Ð¸Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹
Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº Python Ð² Ð¸Ð½Ñ‚ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰ÐµÐ¹

Ð²Ð°Ñ Ñ,Ð¾Ñ‡ÐºÐµ Ð½ÐµÐ¿Ð¾Ñ€Ñ€ÐµÐ´Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ Ñ
Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¸Ð½Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ†Ð¸Ð¹
import pd b ; p d b . s et_t ra c e ( ) .
+ ÐŸÑ€Ð¸Ð³Ð»Ð°Ñˆ ÐµÐ½Ð¾Ñ‡,Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸ÐºÐ° Python Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð»Ð°Ð³Ð°ÐµÑ, Ð²Ð°Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð½ÑƒÑŽ ÐºÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ÑŽ
Ð¾Ð±Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ
Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ ÐµÑ, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ñ€Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¸ Ð¸Ð·Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€Ñ
Ñ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¸Ð¸ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ,Ð²Ð¾ 257
+ ÐšÐ¾Ð¼Ð°Ð½Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±Ð»Ð¾Ñ‡ÐºÐ¸ pdb
Ð¾Ð±Ñ,Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ð¸Ð²Ð°ÑŽÑ, Ñ,Ð¾Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð½Ð°Ð´
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¼
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹, Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ñ Ð² Ð¿Ð°Ñ, ÑŒÑ‡Ñ‚Ð°Ñ,Ñ€Ñ
Ñ Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð¸ ÐµÐ¼Ð¼ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¼
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 58. Ð¡Ð²Ð°Ñ‡Ð’JiÐ° -
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð˜JIÐ˜Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²Ðµ , Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ -
Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÐºÐ°Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð´Ð° Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ñ,Ð¸Ñ ÑŒ Ñ‚Ñ€Ñ€Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‹ Ð² Ð¿Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼ Ð½Ð° Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ .
Ðž ÐµÐ¼Ð¾Ð¼Ð¼Ñ‹Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 58. Ð¡Ð²Ð°Ñ‡Ð’JiÐ° -
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð˜JIÐ˜Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð²Ðµ , Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼ -
Ð¾Ð¿Ñ,Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ñ
Ð”Ð¸Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÐºÐ°Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ñ€Ð´Ð° Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ñ€ÐµÐ¿Ð¾Ð
´Ð½Ð¾Ñ,Ñ ÑŒ Ñ‚Ñ€Ñ€Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‹ Ð² Ð¿Ð²Ð´ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð½Ð° Ñ,Ð°Ð¿Ðµ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ .
ÐžÐ¿Ð¸Ñ€Ð°Ñ†Ð¸Ñ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ, ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹
Ñ‡Ð¸Ñ,Ð°Ð»Ð¸, Ð´Ð¾Ð»Ð¶Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ‚ Ð¼ÐµÐ´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾ ,
Ð½Ð° Ñ‚Ð¾Ð¼Ð¾Ð¼ Ð´ÐµÐ»Ðµ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ€Ñ
Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ð¸Ñ‚Ð¸Ñ‚Ðµ Ð¸Ñ… Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ€Ñ
Ð¾Ñ‡Ð¸Ñ‰Ð°Ñ‚ÑŒ Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ‡Ð½Ñ‹Ñ
def i n s e rt ion_s o rt (dat a) :
re s u lt = [ ]
for v a l u e i n d a t a :

i n s e rt_va l u e (r e s u lt , v a l u e)
ret u rn re s u lt
Ð’ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ðµ Ð¼ÐµÑ…Ð°Ð½Ð¸Ð·Ð¼Ð° Ñ□Ð¾Ñ€Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ðº Ð¸
Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÐºÐ°Ð¼Ð¸ Ð»ÐµÐ¶Ð¸Ñ‚, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ , ÐºÐ¾Ñ‚Ð¾Ñ€Ñ□
Ð½Ð°Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‚, Ñ‚Ð¾Ñ‡ÐºÑƒ Ð²Ñ□Ñ‚Ð°Ð²ÐºÐ¸ Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾
Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð° Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…. Ð□Ð¸Ð¶Ð¼Ð µ Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼
ÐºÑ€Ð°Ð¹Ð½Ðµ Ð½ÐµÑ□Ñ„Ñ„ÐµÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½ÑƒÑŽ Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸ÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i n s
e rt_va l u e ( ) . Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑŽÑ‰ÑƒÑŽ
Ð»Ð¸Ð½ÐµÐ¹Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ€ Ñ□Ð»ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð² Ð²Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¼Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ð²Ð°.
def i n s e rt_va l u e (a r ray , v a l u e) :
for i , e x i s t i n g i n e n u m e rat e (a r ray) :
if e x i s t i n g > v a l u e :
a r r ay . i n s e rt (i , va l u e)
ret u r n
a r ray . a ppend (va l u e)
258 Ð“Ð¿Ð°Ð²Ð° 8
Ð¡ Ñ†ÐµÐ»ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ□ i Ð¿ s e rt ioÐ¿_s o rt ( ) Ð¸
i Ð¿ s e rt_va l u e ( ) Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð´Ð¸Ð¼
Ð½Ð°Ð±Ð¾Ñ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ð²Ð¸Ð´Ðµ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‡Ð¸Ñ□ÐµÐ» Ð¸
Ð¾Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ
t e s t ( ) Ð´Ð»Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ñ‡Ð¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÑƒ.
f rom r a n d om import r a n d i n t
m a x_s i z e = 10* * 4
d a t a = [ra n d i nt (0 , max_s i z e) for _ i n range (m a x_s i z
e)]
t e s t = l a m bd a : i n s e r t i o n_so rt (d at a)
Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ‚Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð´Ð²Ð° Ñ□Ñ‚Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°, Ð¾Ð´Ð¸Ð½ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
- Ñ□Ñ,Ð¾Ñ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ Ñ□ Python (p rof i l e) , Ð° Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ - Ð¼Ð¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ□ Ð¡ -Ñ€Ð°Ñ□Ñ^Ð¸Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ñ□
(c P rofi le) . Ð’Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ□ c P rofi l e Ð»ÑƒÑ‡Ñ^Ðµ
Ð¸Ð·-Ð·Ð° ÐµÐ³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¸Ð¼Ð¾Ð»Ñ□Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ð»Ð¸Ñ□Ð½Ð¸Ñ□ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð²Ð²Ð¾Ð´Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□Ð½Ñ□Ñ,Ñ□
Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†Ðµ Ñ□Ð»ÑƒÑ‡Ð°Ð¹Ð½Ñ‹Ñ…
. Ð’ Ñ,Ð¾ Ð¶Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ñ□ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ‰Ð¸ÐºÐ¾Ð¼Ð¼ p rof i l e
Ñ□Ð²Ñ□Ð·Ð°Ð½Ñ‹ Ñ□Ð»Ñ^ÐºÐ¾Ð¼ Ð±Ð¾Ð»Ñ□Ñ^Ð¸Ðµ
Ð½Ð°ÐºÐ»Ð°Ð´Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ñ‹ . ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ
Ð¸Ñ□ÐºÐ°Ð¶Ð°Ñ□Ñ, Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»Ñ□Ñ,Ð°Ñ‚Ñ‹ .
ÐŸ Ñ€Ð¸Ð¼ÐµÑ‡Ð°Ð½Ð¸Ðµ
Ð’ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ□Ñ□Ðµ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð² Ð¸ Ñ€Ð¾Ñ„Ð²Ð° Ð½ Ñ□
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ Ñ□Ð»ÐµÐ´Ð¸Ñ‚Ðµ Ð·Ð° Ñ‚ÐµÑ‡Ñ‣Ñ‹ Ð¸Ñ‚Ð¾Ñ‹ Ð¸
Ð½Ñ□ Ð¾Ñ,Ð½Ð¾Ñ□ Ð¸Ð»Ð¸
Ð¸Ñ□ ÑŒ Ð¸ Ð¼Ðµ Ð½ Ð½Ð¾ Ðº Ð²Ð° Ñ^ÐµÐ¼Ñƒ ÐºÐ¾Ð´Ñƒ, Ð° Ð½ Ðµ Ðº Ð²Ð½Ðµ Ñ^
Ð½ Ð¸Ð¼ Ñ□Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼Ð°Ð¼. ÐžÑ□Ð¾Ð±Ð¾Ðµ Ð²Ð½ Ð¸ Ð¾Ð¼ Ð¾Ð±Ñ€Ð° Ñ‰Ð°
Ð¹Ñ,Ðµ
Ð½ Ð° Ñ„ÑƒÐ½ ÐºÑ†Ð¸ Ð¸ , ÐºÐ¾Ñ,Ð¾ Ñ€Ñ‹Ðµ Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð° ÑŽÑ, Ð
´Ð¾Ñ□Ñ,Ñƒ Ðº Ñ□ÐµÑ,Ð¸ Ð¸Ð» Ð¸ Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ð° Ð¼ Ð½Ð° Ð´ Ð¸Ñ□ ÐºÐµ. Ð˜Ñ…
Ð²Ð» Ð¸Ñ□ Ð½ Ð¸Ðµ Ð½Ð°
Ð´Ð» Ð¸Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð² Ñ‹ Ð¿Ð¾Ð» Ð½ÐµÐ½ Ð¸Ñ□ Ð¿ Ñ€Ð¾ Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
Ð¼Ð¾Ð¶Ðµ, Ð±Ñ‹Ñ, ÑŒÑƒÑ‰Ð¸Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð¸Ð·-Ð·Ð° Ð¼ÐµÐ´Ð»Ðµ Ð½
Ð½Ð¾Ð¹
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ñ‹ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ‰Ð¸Ñ… Ð±Ð°Ð·Ð¾Ð² Ð²Ñ‹Ñ… Ñ□
Ð¸Ñ□Ñ,ÐµÐ¼. Ð•Ñ□Ð» Ð¸ Ð²Ð° Ñ^Ð° Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° Ð¸Ñ□ Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÐµÑ,
ÐºÐµÑ^ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°
Ð½ Ð¸Ðµ, Ð¼Ð°Ñ□ ÐºÐ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Ðµ Ðµ Ð·Ð°Ð´Ðµ Ñ€Ð¶ÐºÐ¸, Ð²Ð¾Ð· Ð½ Ð¸ ÐºÐ°
ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¿ Ñ€Ð¸ Ð·Ð° Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð° ÐºÐµ Ð²Ð½Ðµ Ñ^ Ð½ Ð¸Ñ… Ñ€ÐµÑ□ÑƒÑ€Ñ□Ð¾Ð²
Ð½Ð° Ð¿ Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð¸Ðµ

ÑƒÐºÐ° Ð·Ð° Ð½ Ð½ Ñ‹Ñ…, Ð²Ð°Ð¼ Ð´Ð¾Ð¿Ð¾Ð» Ð½ Ð¸Ñ‚Ðµ» ÑŒÐ½Ð¾ Ñ€Ð»ÐµÐ
´ÑƒÐµÑ, ÑƒÐ±ÐµÐ´Ð¸Ñ‚ÑŒÑ€ Ð² Ð´Ð¾Ñ€Ñ‚Ð°Ñ‡ Ð½ Ð¾Ð¼Ð¼ Ð½Ð° Ð¿Ð¾Ð» Ð½ÐµÐ½
ÐºÐµÑˆÐ°, Ð¿ Ñ€ÐµÐ¶Ð´Ðµ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¿ Ñ€ Ð¸Ñ‚Ñ,ÑƒÐ¿Ð°Ñ,ÑŒ Ðº Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸ Ð¸
Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸ ÑŽ.
Ð¤Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹ Ñ‚Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð¼ Ñ‚ÐºÐ·ÐµÐ¼Ð¿Ð»Ñ€Ð¾ P rofi l
e Ð¸Ð· Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ c P rofile Ð¸
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ð¼ Ñ ÐµÐ³Ð¾ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑ Ñ,ÐµÑ‚Ñ,Ð¾Ð²ÑƒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ. Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·ÑƒÑ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´ ru Ð¿ c a l l ( ) .
p rofi l e r = P rof i l e ( )
p rofi l e r . ru n c a l l (t e s t)
ÐšÐ°Ðº Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ t e s t ( )
Ð·Ð°Ð²ÐµÑ€Ñˆ Ð¸Ñ, Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¼ . Ð¼Ñ‹ Ð¾Ð¾Ð¶Ð¼ Ð¸Ð·Ð²Ð»ÐµÑ‡
Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸Ð¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¾Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð¼ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ
Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÐ·ÑƒÑ‚ Ð¼Ñ‹ Ñ€Ð¾Ð»ìŒÐ·ÑƒÑ
Ð²Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÑŒ p s t a t s Ð¸ ÐµÐ³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ S t at
s . Ð Ð°Ð·Ð»Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¼ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð°
Stat s Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚Ñ, Ñ,Ð°Ðº Ð½Ð°Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð¸Ð²Ð°Ñ,ÑŒ Ð¾Ñ,Ð±Ð¾Ñ€ Ð¸
Ñ€Ð¾Ñ€Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑƒ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ñƒ‰ÐµÐ¹
Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸, Ñ‡Ñ,Ð¾Ñ‹ Ð¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¶Ð¼Ð»Ñ‚ÑŒÑ Ð»Ð¸Ñˆ Ñ,Ðµ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¼, ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ðµ Ð²Ð°Ñ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÑ€ÐµÑ‚ÑƒÑŽÑ,.
s t a t s = S t at s (p r of i l e r)
s t at s . s t r i p_d i r s ( )
s t at s . s o rt_s t at s (' c umu l at ive ')
s t at s . p r i nt_s t at s ( )
Ð’Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ, Ñ‚Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ,Ð°Ð±Ð¸Ð¦Ñƒ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…, Ð¾Ñ€Ð³Ð°Ð¸Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ‚ Ñ€Ð°Ð·Ð±Ð¸Ð²Ð°ÐºÐ¾Ð¹
Ð¿Ð¾ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ . ÐžÑ,Ð±Ð¾Ñ€ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¾Ñ‚Ñ
‰ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ,Ñ‚Ñ Ð»Ð¸Ñˆ Ñ,Ð¾ Ð²Ñ€Ðµ Ð¼Ñ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð²,
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ 259
ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð°ÐºÑ,Ð¸Ð²ÐµÐ½ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¾, Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ñ†ÐµÑ‚Ñ‚ÐÐ¼
Ð²ÑŒmÐ¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð²Ñ‹Ñˆ Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð° r u n c a l l ( ) .
Â» >
20003 f u n c t ion c a l l s i n 1 . 8 1 2 s e c o n d s
Orde red Ð¬Ñƒ : c umu l at ive t ime
n c a l l s tott ime p e r c a l l c umt ime p e r c a l l f i l en am
e : l i n e n o (fu n c t i o n)
1 0 . 000 0 . 000 1 . 8 1 2 1 . 8 1 2 ma i n . py : 3 4 (< l a m b d a >
)
1 0 . 00 3 0 . 00 3 1 . 8 1 2 1 . 8 1 2 ma i n . py : 10 (i n s e rt
ion_s ort)
10000 1 . 79 7 0 . 000 1 . 810 0 . 000 ma i n . py : 20 (i n s e rt_va l
u e)
9992 0 . 01 3 0 . 000 0 . 01 3 0 . 000 { m et h od ' i n s e rt ' of ' l
i s t '
ô€†¯ object s }
8 0 . 000 0 . 000 0 . 000 0 . 000 met hod ' a p p e n d ' of ' l i s t '
ô€†¯ object s }
1 0 . 000 0 . 000 0 . 003 0 . 000 { m e t h od ' d i s a Ð« e ' of
ô€‡¼ ' _l s p rof . P rof i l e r ' obj e c t s }
Ð¡Ð¼Ñ‹Ñ»Ð· Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ð¹ , Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ñ… Ð² Ñ,Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ
Ñ‚Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ‚Ñ,Ð¸ÐºÐ¸ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‰Ð¸ÐºÐ°,
Ð¾Ð¿Ð¸Ñ‚Ð°Ð½ Ð½Ð¸Ð¶Ðµ.
+ n c a l l s . ÐšÐ¾Ð»Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð¾Ð² Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð·Ð°
Ð²Ñ‚Ðµ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ñ‚.
+ tottime. ÐšÐ¾Ð»Ñ‡ÐµÑ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ñ‚ÐµÐºÑƒÑ‰Ð, Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð»Ð°Ñ‚ÑŒ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°

Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð¸Ñ□IUiÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐµÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹.
+ tott ime perc a l l . Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð½ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´.
Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ÿ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ ,
Ð¸Ñ□ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐµÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ . ÐÑ,Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
t ot t i me Ð½Ð° n c a l l s .
+ c umt ime. Ð¡ÑƒÐ¼Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ðµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾ Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´. Ð²
Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ… Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð»Ð°Ñ□Ñ□
Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð²IUiÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ…
ÐµÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ .
+ c umt ime p e rc a l l . Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð½ÐµÐµ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð¾
Ñ□ÐµÐºÑƒÐ½Ð´. Ð² Ñ,ÐµÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ñ‹Ñ…
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ñ□Ð»Ñ□Ñ□ Ð¾Ð´Ð¸Ð½ Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°Ñ□ Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÐ¼Ñ‹Ñ… ÐµÑŽ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹. ÐÑ,Ð¾ Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ð´ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¸ÐµÐ¼
c umtime Ð½Ð° n c a l l s .
ÐŸÑ€Ð¾Ð°Ð½Ð°Ð»Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð² Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ðµ Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ , Ð¿Ñ€Ð¸Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð² Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ðµ
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ , Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ□Ð´ÐµÐ»Ð°Ñ,Ñ€ Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´.
Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¸Ð½Ñ,ÐµÐ½Ñ□Ð¸Ð²Ð½Ñƒ
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ Ŝ CPU , Ð¾ Ñ‡ÐµÐ¼ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¾ Ñ□ÑƒÐ´Ð¸Ñ,Ñ€ Ð¿Ð¾
Ð²ÐµÐ»Ð¸Ñ‡Ð¸Ð½Ñ□ Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐÐµÐ½Ð¸
, Ð² Ð½Ð°Ñˆ ÐµÐ¼ Ñ,ÐµÑ□Ñ,Ðµ Ñ□Ð¾Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐƒÐµÑ, Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ i n
s e rt_v a l u e ( ) . Ð□Ð¸Ð¶Ðµ Ð¼Ñ‹
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¾Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð¸Ð¼ Ñ□Ñ,Ñƒ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÑŽ Ð´Ð»Ñ□
Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð´ÐƒÐ»Ñ□
bi sect (Ñ□Ð¼ . Ñ€Ð°Ð·Ð´ÐµÐ» "Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ□ 46.
Ð˜Ñ□Ð¿Ð¾Ð»Ñ€Ð·ÑƒÐ¹Ñ,Ðµ Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð°Ð»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼Ñ‹
Ð¸ Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐºÑ,ÑƒÑ€Ñ‹ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…") .
260 Ð“JiÐ°Ð²Ð° 8
f rom b i s e c t import b i s e ct_l eft
d ef i n s e rt_va l ue (a r ray , v a l u e) :
i = b i s e ct_l eft (a r ray , v a l u e)
a r ray . i n s e rt (i , va l u e)
ÐœÑ‹ Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÐ¼ Ð²Ð½Ð¾Ñ€Ñ‹Ð¼ Ð¿Ñ€Ð¾Ð¼ÐÐ¶Ñ‚Ð¾Ñ□
Ð¸Ñ□Ð³ÐµÐ½ÐµÐ½Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ□ Ð½Ð¾Ð²Ñƒ Ñ□Ð³ÐµÐ½ÐµÐ½Ñ€Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñƒ
Ñ,Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñƒ Ñ□Ñ,Ð°Ñ,Ð¸Ñ□Ñ,Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ¸Ð¸ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ðº. Ð□Ð¾Ð²Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ□ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð°ÐµÑ,
Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€ÐµÐµÐ¼, Ð¿Ñ€Ð¸Ñ‡ÐµÐ¼ Ñ□ÑƒÐ¼Ð¼Ð°Ñ€Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¸Ñ□ Ð¾ÐºÐ°Ð·Ð°Ð»Ð¾Ñ□
Ð¿Ñ€Ð¸Ð¼Ñ€Ð½Ð¾ Ð² 1 00 Ñ€Ð°Ð· Ð¼ÐµÐ½Ñ□ÑŒÑˆÐµ, Ñ‡ÐµÐ¼ Ð´Ð»Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ i n s e rt_v a l u e ( ) .
> Â»
30003 f u n c t ion c a l l s i n 0 . 028 s e c on d s
Orde red Ð¬Ñƒ : c u m u l at ive t i me
n c a l l s tot t i me pe r c a l l c umt i me perc a l l f i l e name :
l i ne n o (f u n c t ion)
1 0 . 000 0 . 000 0 . 028 0 . 028 ma i n . py : 3 4 { < l ambda >)
1 0 . 002 0 . 002 0 . 028 0 . 0 28 ma i n . py : 10 { i n se rt
ion_sort)
10000 0 . 00 5 0 . 000 0 . 02 6 0 . 000 ma i n . py : 1 12 { i n se rt_va
l u e)
10000 0 . 014 0 . 000 0 . 014 0 . 000 { me t h od ' i n sert ' of ' l i
st '

ô€†¯ obj e ct s }
10000 0 . 007 0 . 007 0 . 000 0 . 000 { bu i l t - i n met hod
ô€†¯ b i s e ct_left }
1 0 . 000 0 . 000 0 . 003 0 . 000 { method ' d i s a Ð« e ' of
ô€†¯ ' _l s prof . Prof i l e r ' obj e c t s }
Ð˜Ð½Ð¾Ð³Ð´Ð°. ÐºÐ¾Ð³Ð´Ð° Ð² Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸ÐÐ»ÐÑ€�ñƒÐµÑ‚Ð µ Ð²Ñ□ÑŽ
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñƒ. Ð¼Ð¾Ð¶Ð¶ÐÑ‚, Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶ÐÑ,ÑŒÑ□Ñ□
, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð·Ð° Ð±Q11ÑŒÑ^ÑƒÑŽ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð
Ð²Ñ‹Ð¿Ð¾Ð»Ð½ÐµÐ½ÐÑ□ Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ð° Ð¾Ð±Ñ‰Ð°Ñ□
Ñ□Ð»ÑƒÐ¶ÐµÐ±Ð½Ð°Ñ□
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†ÐÑ□. Ð'Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„ÐÐ»ÐÑ€Ð¾Ð²Ñ‰ÐÐºÐ°, Ð¿Ñ€ÐµÐ
´ÑƒÑ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½ÐÑŽ
, Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½Ñ□ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ñ□Ð²Ð»ÐµÐ½ÐÐ µ Ñ,Ð°ÐºÐÑ… Ñ□ÐÑ,ÑƒÐ°Ñ†ÐÐ¹ ,
Ð¿Ð¾Ñ□ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÑƒ Ð¾Ð½ Ð½Ðµ Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ð°ÐµÑ,,
ÐºÐ°Ðº Ñ□Ð»ÑƒÐ¶ÐµÐ±Ð½Ð°Ñ□ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†ÐÑ□ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ñ€Ð°Ð·Ð»ÐÑ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ñ□Ð¼Ð Ð²Ð°Ñˆ ÐµÐ¹
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹ .
Ð□Ð°Ð¿Ñ€ÐÐ¼Ñ€ . Ð¿Ñ€ÐÐ²ÐµÐ´ÐµÐ½Ð½Ð°Ñ□ Ð½ÐÐ¶Ð¶Ð Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†ÐÑ□ my_u t
i l i ty ( ) Ð¿Ð¾Ð²Ñ,Ð¾Ñ€Ð½Ð¾ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□
Ð´Ð²ÑƒÐ¼Ñ□ Ñ€Ð°Ð·Ð»ÐÑ‡Ð½Ñ‹Ð¼Ð Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†ÐÑ□Ð¼Ð Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ€ÐÐ¼.
d ef my_ut i l ity (a , Ð¬) :
â€¢ â€¢ â€¢
d ef f i r st_f u n c ( ) :
for _ in r a n ge (1000) :
my_ut i l ity (4 , 5)
def s e c o n d_f u n c ( ) :
for _ i n r a n ge (10) :
my_ut i l ity (l , 3)
def my_p rogram ( ) :
f o r _ in r a n ge (20) :
f i r st_fu n c ( )
s e c o n d_f u n c ( )
ÐŸÑ€Ð¾Ð µÐ·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ 261
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ,Ð°Ñ,Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð µÐ»Ð µÑ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð µÑ□ Ñ□Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ¾Ð´Ð°,
Ð¿Ð¾Ð»ÑƒÑ‡ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð µ Ð µÑ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð µÐµÐ¼
Ð·Ð°Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ð¾ ÑƒÐ¼Ð¾Ð»Ñ‡Ð°Ð½Ð µÑŽ ÑƒÑ□Ñ,Ð°Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ð º Ð´Ð»Ñ□
Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´Ð° Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð µÐ µ p r i n t_s t a t s ( ) , Ð¼Ð¾Ð³Ñƒ, Ñ□Ð±Ð µÐ²Ð°Ñ,ÑŒ Ñ□
Ñ,Ð¾Ð»ÐºÑƒ.
Â» >
20242 f u n c t ion c a l l s i n 0 . 208 secon d s
Ordered Ð¬Ñƒ : c u m u l at ive t i me
n c a l l s tott ime pe r c a l l c u mt ime pe r c a l l f i l e n ame :
l i n e n o (f u n c t ion)
1 0 . 000 0 . 000 0 . 208 0 . 208 m a i n . py : 17 6 (my_prog ram)
20 0 . 00 5 0 . 000 0 . 206 0 . 0 10 ma i n . py : 168 (f i r st_fu n
c)
20200 0 . 203 0 . 000 0 . 20 3 0 . 000 ma i n . py : 161 (my_u t i l i
ty)
20 0 . 000 0 . 000 0 . 00 2 0 . 000 ma i n . py : 1 7 2 (second_f u n
c)
1 0 . 000 0 . 000 0 . 000 0 . 000 { method ' d i s a Ð« e ' of
ô€†¯ ' _l s prof . Prof i l e r ' o bj e c t s }
Ð¡Ð¾Ð²ÐµÑ€Ñ^ÐµÐ½Ð½Ð¾ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð µÐ´Ð½Ð¾, Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑ^Ð°Ñ□ Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ð µ Ð²Ñ‹Ð¿Ð»Ð½ÐµÐ½Ð µÑ□ Ð²Ñ‹Ð¿Ð°Ð´Ð°ÐµÑ,
Ð½Ð° Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð µÑŽ my_u t i l ity ( ) , Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð²Ð¾Ñ□Ðµ Ð½Ðµ
Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð µÐ´Ð½Ð¾, Ð¿Ð¾Ñ‡ÐµÐ¼Ñƒ Ñ□Ñ,Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð µÑ□ Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ,Ñ□Ñ□ Ñ,Ð°Ðº Ñ‡Ð°Ñ□Ñ,Ð¾ . Ð•Ñ□Ð»Ð µ Ð²Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ□Ð¼Ð¾Ñ,Ñ€Ð µÑ,Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð½Ñ‹Ð¹

ÐºÐ¾Ð´. Ñ‚Ð¾ Ð¾Ð±Ð½Ð°Ñ€ÑƒÐ¶Ð¸Ñ‚Ðµ Ð½ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð¼ÐµÑ‚Ñ‚, Ð³Ð´Ðµ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ‚ Ð´Ð°Ð½Ð½Ð°Ñ‚ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ , Ð½Ð¾
Ñ‚Ñ‚ Ð²Ð¾Ð²Ñ‚Ðµ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ, Ñ‚Ð¸Ñ‚ÑƒÑ†Ð¸Ñ.
Ð§Ñ‚Ð±Ñ‹ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ð±Ñ‹Ð»Ð¾ Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð»Ñ‚Ñ,Ñ€Ñ‚ Ñ‚
Ð¿Ñ€Ð¾Ð±Ð»ÐµÐ¼Ð¼Ð¼Ð¸ Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ñ€Ð¾Ð´Ð°, Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð²Ñ
‰Ð¸Ðº
Python Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð²Ð¾Ð·Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€ Ð¾Ñ†ÐµÐ½Ð¸Ñ , Ð½Ð¾
ÐºÐ°Ðº Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°Ñ‚ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
ÐºÐ¾Ð´ Ð²Ð½ÐµÑ‚ Ð²ÐºÐ»Ð°Ð´ Ð² Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ
ÐºÐ°Ð¶Ð¾Ð¹ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸.
stats . p ri nt_c a l l e r s ( )
Ð‚Ð¸Ð¶Ðµ Ð¿Ñ€Ð¸Ð²Ðµ´ÐµÐ½Ð° Ñ‚Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ð° Ñ‚Ñ‚Ð°Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸Ñ… Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸ÐºÐ°,
Ð² ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð¹ Ñ‚Ð»ÐµÐ²Ð° Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ñ‚Ñ‚Ñ
Ð²Ñ‹Ð·Ñ‹Ð²Ð°ÐµÑ‚Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ , Ð° Ñ‚Ð¿Ñ€Ð°Ð²Ð° - Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸,
Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ‚Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ðµ Ð·Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð² . ÐšÐ°Ðº Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ‰ÐµÑ, Ð¡Ð· Ð
´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ñ,Ð°Ð±Ð»Ð¸Ñ†Ñ‹ , Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ
my_ut i l ity ( ) Ð² Ð¾Ñ‚Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¼ Ð¸Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»Ñ‚Ð·Ñ,Ñ‚Ñ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸ÐµÐ¹ f i r s t_fu n c ( ) .
Â» >
Orde red Ð¬Ñƒ : c u m u l a t ive t ime
F u n ct i o n wa s c a l l e d Ð¬Ñƒ . . .
n c a l l s tott ime c umt i me
ma i n . py : 176 (my_prog ram) < -
ma i n . py : 168 (f i r st_fu n c) < - 20 0 . 00 5 0 . 206 ma i n . py
: 17 6 (my_program)
ma i n . py : lÐ±l (my_ut i l ity) <- 20000 0 . 202 0 . 202 m a i n .
py : 168 { f i r st_fu n c)
200 0 . 00 2 0 . 00 2 m a i n . py : 172 (second_f u n c)
ma i n . py : 172 { second_fu n c) < - 20 0 . 000 0 . 00 2 ma i n . py :
176 (my_program)
262 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 8
Ð§Ñ‚Ð¾ Ñ‚Ð»ÐµÐ´ÑƒÑ‰ÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð½Ð¸Ñ‚Ñ
+ ÐžÑ‡ÐµÐ½ÑŒ Ð²Ð°Ð¶Ð¾Ð½ Ñ‚Ð½Ð°Ñ‡Ð°Ð»Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¹Ñ‚Ð¸ Ñ€Ð¾Ñ‚Ð¸Ñ
Ð¿Ñ€Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ñ‹ Ð¸ Ð»Ñ^ÑŒ Ð·Ð°Ñ,ÐµÐ¼
Ð¾Ð¿Ñ‚Ð¸Ð¼Ð¸Ð·Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ , Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼Ñ‚Ð¾ Ñƒ Ð¿Ñ€Ð¸Ð½Ñ‹ Ð¼ÐµÐ
´Ð»ÐµÐ½Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼
Ñ‡Ð°Ñ‚Ñ,Ð¾ Ð´Ð°Ð»ÐµÐºÐ¾ Ð½Ðµ Ð¾Ñ‡ÐµÐ²Ð¸Ð´Ð½Ñ‹.
+ Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ Ñ c P rofi l e Ð²Ð¼ÐµÑ‚Ñ,Ð¾ Ð¼Ð¾Ð
´Ñƒ Ñ p rofi l e , Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ð¼ÑŒÐºÐ¾Ñƒ Ð¾Ð½
Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð±Ð¾Ð»ÐµÐµ Ð¿Ð¾Ð½Ñ‹Ðµ Ñ€ÐµÐ·ÑƒÐ»ìŒÑ,Ð°Ñ,Ñ‹
Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŒ .
+ ÐœÐµÑ,Ð¾Ð´ ru n c a l l {) Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð° P rof i l e Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ‚Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð²Ñ‚Ðµ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð²Ð°Ð¼ Ð½Ñƒ Ð¶Ð¾Ð¼
Ð´Ð»Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŬ Ð´ÐµÑ€ÐµÐ²Ð° Ð²Ñ‹Ð·Ð¾Ð²Ð°
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¹ Ð² Ð¸Ð·Ð»Ñ‚Ð¸Ð¸.
+ ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ, S t a t s Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ‚ÐµÑ, Ð²Ñ‹Ð±Ñ€Ð°Ñ,Ñ‚Ñ Ð¸
Ð²Ñ‹Ð²ÐµÑ‚Ñ,Ð¸ Ð½Ð° Ð¿ÐµÑ‡Ð°Ñ‚Ñ Ð¿Ð¾Ð´Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾
Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¿Ñ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ‚ÑŬ , Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´Ð¸Ñ‹Ñ… Ð´Ð»Ñ
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ñ‡Ñ,Ð¾Ð±Ñ‹ Ð²Ñ‹Ñ‚Ñ‚Ð½Ñ‚Ñ,Ñ
Ñ„Ð°ÐºÑ,Ð¾Ñ€Ñ‹ , Ð²Ð»Ñ‚Ñ‰Ñ‰Ð¸Ðµ Ð½Ð° Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð
´Ð¸Ñ,ÐµÐ»ìŒÐ½Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ Ð²Ð°Ñ^ÐµÐ¹ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ‹
.
Ð ÐµÐºÐ¾Ð¼ÐµÐ½Ð´Ð°Ñ†Ð¸Ñ 59. Ð˜Ñ‚Ð¿Ð¾JIÐ¬Ð·Ñƒ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒJIÐ¬ t r a c
ema l loc Ð´Ð»Ñ
ÐºÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»Ñ Ð¿Ð°Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ
ÐµÐµ Ñƒ,ÐµÑ‡ÐºÐ¾Ð¸
Ð’ Ñ‚Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ‚Ð½Ð¾Ð¹ Ñ€ÐµÐ°Ð»Ð¸Ð·Ð°Ñ†Ð¸Ð¸ Python, CPython ,
Ñ‚Ð¸Ñ‚Ñ,ÐµÐ¼Ð° Ñƒ Ñ€Ð°Ð²Ð»Ð½Ð¸Ñ

Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,ÑŒÑŽ Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·ÑƒĐµÑ, Ñ□Ñ‡ĐµÑ,Ñ‡Đ¸ĐºĐ¸ Ñ□Ñ□ÑŒmĐ¾Đº Đ½Đ°
Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Ñ‹ . ĐÑ,Đ¾ Đ³Đ°Ñ€Đ°Đ½Ñ,Đ¸Ñ€ÑƒĐµÑ,,
Ñ‡Ñ,Đ¾ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,, Ñ□Ñ□ÑŒmĐºĐ¸ Đ½Đ° ĐºĐ¾Ñ,Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Đ²
Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đµ ÑƒĐ¶Đµ Đ½Đµ Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·ÑƒÑŽÑ,Ñ□Ñ□, Đ±ÑƒĐ´ĐµÑ,
ÑƒĐ´Đ°Đ»ĐµĐ½ Đ¸Đ· Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸ . ĐšÑ€Đ¾Đ¼Đµ Ñ,Đ¾Đ³Đ¾, Đ² CPython Đ¿Ñ€ĐµĐ
´ÑƒÑ□Đ¼Đ¾Ñ,Ñ€ĐµĐ½ Đ²Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐµĐ½Đ½Ñ‹Đ¹
Đ´ĐµÑ,ĐµĐºÑ,Đ¾Ñ€ Ñ†Đ¸ĐºĐ»Đ¸Ñ‡ĐµÑ□ĐºĐ¸Ñ… Ñ□Ñ□ÑŒmĐ¾Đº,
Đ³Đ°Ñ€Đ°Đ½Ñ,Đ¸Ñ€ÑƒÑŽÑ‰Đ¸Đ¹ , Ñ‡Ñ,Đ¾ Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Ñ‹ , Ñ□Ñ□ÑŒmĐ°ÑŽÑ
‰Đ¸ĐµÑ□Ñ□
Ñ□Đ°Đ¼Đ¸ Đ½Đ° Ñ□ĐµĐ±Ñ□ , Đ² ĐºĐ¾Đ½ĐµÑ‡Đ½Đ¾Đ¼ Ñ□Ñ‡ĐµÑ,Đµ Ñ,Đ°ĐºĐ¶Đµ Đ±ÑƒĐ
´ÑƒÑ, ÑƒĐ´Đ°Đ»ĐµĐ½Ñ‹ Đ¸Đ· Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸
Ñ□Đ±Đ¾Ñ€Ñ‰Đ¸ĐºĐ¾Đ¼ Đ¼ÑƒÑ□Đ¾Ñ€Đ°.
Đ¢ĐµĐ¾Ñ€ĐµÑ,Đ¸Ñ‡ĐµÑ□ĐºĐ¸ Ñ□Ñ,Đ¾ Đ¾Đ·Đ½Đ°Ñ‡Đ°ĐµÑ,, Ñ‡Ñ,Đ¾
Đ±Đ¾Đ»ÑŒÑ^Đ¸Đ½Ñ□Ñ,Đ²Ñƒ Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ¸Ñ□Ñ,Đ¾Đ² Đ½Đ°
Python Đ½Đµ Ñ□Ñ,Đ¾Đ¸Ñ, Đ±ĐµÑ□Đ¿Đ¾ĐºĐ¾Đ¸Ñ,ÑŒÑ□Ñ□ Đ¾ Ñ€Đ°Ñ□Đ¿Ñ€ĐµĐ
´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ¸Đ¸ Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸ Đ² Ñ□Đ²Đ¾Đ¸Ñ… Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ°Ñ….
ĐžĐ± Ñ□Ñ,Đ¾Đ¼ Đ°Đ²Ñ,Đ¾Đ¼Đ°Ñ,Đ¸Ñ‡ĐµÑ□ĐºĐ¸ Đ¿Đ¾Đ·Đ°Đ±Đ¾Ñ,Ñ□Ñ,Ñ□Ñ□
Ñ□Đ·Ñ‹ĐºĐ¾Đ²Ñ‹Đµ Ñ□Ñ€ĐµĐ´Ñ□Ñ,Đ²Đ° Đ¸ Ñ□Ñ€ĐµĐ´Đ°
Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Ñ□ CPython .
ĐžĐ´Đ½Đ°ĐºĐ¾ Đ½Đ° Đ¿Ñ€Đ°ĐºÑ,Đ¸ĐºĐµ Đ±Ñ‹Đ²Đ°ĐµÑ, Ñ,Đ°Đº, Ñ‡Ñ,Đ¾
Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ° Đ² ĐºĐ¾Đ½ĐµÑ‡Đ½Đ¾Đ¼ Ñ□Ñ‡ĐµÑ,Đµ Đ¿ĐµÑ€ĐµÑ€Đ°Ñ□Ñ…Đ¾Đ
´ÑƒĐµÑ,
Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,ÑŒ Đ¸Đ·-Đ·Đ° Đ·Đ°Đ´ĐµÑ€Đ¶Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ□ÑŒmĐ¾Đº. ĐžĐ¿Ñ€ĐµĐ
´ĐµĐ»Đ¸Ñ,ÑŒ , Đ´ĐµĐ¹Ñ□Ñ,Đ²Đ¸Ñ,ĐµĐ»ÑŒĐ½Đ¾
Đ»Đ¸ Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ° Ñ€Đ°Ñ□Ñ…Đ¾Đ´ÑƒĐµÑ, Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,ÑŒ Đ¿Đ¾
Đ½Đ°Đ·Đ½Đ°Ñ‡ĐµĐ½Đ¸Ñ Đ¸Đ»Đ¸ Đ¸Đ¼ĐµĐµÑ, Đ¼ĐµÑ□Ñ,Đ¾
ÑƒÑ,ĐµÑ‡ĐºĐ° Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸ , Đ´Đ¾Đ²Đ¾Đ»ÑŒĐ½Đ¾ Đ·Đ°Ñ,Ñ€ÑƒĐ´Đ½Đ¸Ñ,ĐµĐ»ÑŒĐ½Đ¾
.
Đ¡ÑƒÑ,ÑŒ Đ¿ĐµÑ€Đ²Đ¾Đ³Đ¾ Ñ□Đ¿Đ¾Ñ□Đ¾Đ±Đ° ĐºĐ¾Đ½Ñ,Ñ€Đ¾Đ»Ñ□ Ñ€Đ°Ñ□Ñ…Đ¾Đ
´Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□ Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸ , ĐºĐ¾Ñ,Đ¾Ñ€Ñ‹Đ¹ Đ¼Ñ‹
Ñ€Đ°Ñ□Ñ□Đ¼Đ¾Ñ,Ñ€Đ¸Đ¼ , Ñ□Đ¾Ñ□Ñ,Đ¾Đ¸Ñ, Đ² Ñ,Đ¾Đ¼ , Ñ‡Ñ,Đ¾Đ±Ñ‹
Đ·Đ°Đ¿Ñ€Đ¾Ñ□Đ¸Ñ,ÑŒ Ñ□Đ¿Đ¸Ñ□Đ¾Đº Đ²Ñ□ĐµÑ… Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ¾Đ² ,
Đ¸Đ·Đ²ĐµÑ□Ñ,Đ½Ñ‹Ñ…
Đ² Đ´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Đ¹ Đ¼Đ¾Đ¼ĐµĐ½Ñ, Ñ□Đ¸Ñ□Ñ,ĐµĐ¼Đµ Ñ□Đ±Đ¾Ñ€ĐºĐ¸ Đ¼ÑƒÑ□Đ¾Ñ€Đ°, Ñ□
Đ¿Đ¾Đ¼Đ¾Ñ‰ÑŒÑŽ Đ²Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ĐµĐ½Đ½Đ¾Đ³Đ¾
Đ¼Đ¾Đ´ÑƒĐ»Ñ□ g c . Đ□ĐµÑ□Đ¼Đ¾Ñ,Ñ€Ñ□ Đ½Đ° Ñ,Đ¾ Ñ‡Ñ,Đ¾
Ñ□Ñ,Đ¾Ñ, Đ¸Đ½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒĐ¼ĐµĐ½Ñ, Đ´Đ¾Đ²Đ¾Đ»ÑŒĐ½Đ¾ Đ³Ñ€ÑƒĐ±Ñ‹Đ¹ ,
Đ¾Đ½ Đ¿Đ¾Đ·Đ²Đ¾Đ»Ñ□ĐµÑ, Đ±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€Đ¾ Đ¾Ñ†ĐµĐ½Đ¸Ñ,ÑŒ
Ñ□Ñ„Ñ„ĐµĐºÑ,Đ¸Đ²Đ½Đ¾Ñ□Ñ,ÑŒ Đ¸Ñ□Đ¿Đ¾Đ»ÑŒĐ·Đ¾Đ²Đ°Đ½Đ¸Ñ□ Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸
Đ²Đ°Ñ^ĐµĐ¹ Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Đ¾Đ¹.
Đ□Đ¸Đ¶Đµ Đ¿Ñ€Đ¸Đ²ĐµĐ´ĐµĐ½ Đ¿Ñ€Đ¼ĐµÑ€ Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Ñ□
Đ¿Ñ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ¼Ñ‹ , Ñ€Đ°Ñ□Ñ…Đ¾Đ´ÑƒÑŽÑ‰ĐµĐ¹ Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,ÑŒ
Đ¸Đ·-Đ·Đ° ÑƒĐ´ĐµÑ€Đ¶Đ¸Đ²Đ°ĐµĐ¼Ñ‹Ñ… Ñ□Ñ□Ñ‹Đ»Đ¾Đº. ĐŸÑ€Đ¾Đ³Ñ€Đ°Đ¼Đ°
Đ²Ñ‹Đ²Đ¾Đ´Đ¸Ñ, Đ¸Đ½Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ
ĐŸÑ€Đ¾Đ¸Đ·Đ²Đ¾Đ´Ñ□Ñ,Đ²Đ¾ 263
Đ¾Ñ,Đ½Đ¾Ñ□Đ¸Ñ,ĐµĐ»ÑŒĐ½Đ¾ ĐºĐ¾Đ»Đ¸Ñ□Ñ,Đ²Đ° Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ¾Đ² , Ñ□Đ¾Đ·Đ
´Đ°Đ½Đ½Ñ‹Ñ… Đ²Đ¾ Đ²Ñ€ĐµĐ¼Ñ□ Đ²Ñ‹Đ¿Đ¾Đ»Đ½ĐµĐ½Đ¸Ñ□ ,
Đ° Ñ,Đ°ĐºĐ¶Đµ Đ¸Đ½Ñ„Đ¾Ñ€Đ¼Đ°Ñ†Đ¸ÑŽ Đ¾ Ñ€Đ°Ñ□Đ¿Ñ€ĐµĐ´ĐµĐ»ĐµĐ½Đ¸Đ¸
Đ¿Đ°Đ¼Ñ□Ñ,Đ¸ Đ´Đ»Ñ□ Đ½ĐµĐ±Đ¾Đ»ÑŒÑ^Đ¾Đ¹ Đ²Ñ‹Đ±Đ¾Ñ€ĐºĐ¸
Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ¾Đ² .

```
# u s i ng_gc . py
import gc
found_obj e c t s = gc . get_obj e c t s ( )
p r i nt ( ' %d Đ¾Đ±ÑŠĐµĐºÑ,Đ¾Đ² Đ´Đ¾ ' % l e n ( f o u n d_obj e c t s )
)
import wa s t e_memory
Ñ… = waste_memo ry . r u n ( )
found_obj e c t s = gc . get_obj e ct s ( )
```

p r i nt (' %d Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² Ð¿ Ð¾ Ñ Ð» Ðµ ' % l e n (f o u n d_ob
j e c t s))
for obj i n fo u nd_ob j e c t s [: Ð—) :
p r i nt (rep r (obj) [: 100))
Â» >
47 5 6 Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² Ð´Ð¾
148 73 Ð¾Ð±ÑŠÐµ ÐºÑ‚Ð² Ð¿Ð¾Ñ Ð»Ðµ
<waste_memory . MyOb j e c t obj e c t a t 0Ñ…106Ð—f6940 >
<waste_memo ry . MyOb j e c t obj e c t at 0Ñ…106Ð—fÐ±9 7 8 >
< w a s t e_memo ry . MyOb j ect obj e c t a t 0Ñ…106Ð—fÐ±9Ð¬0 >
Ð Ð µÐ´Ð¾Ñ Ñ‚Ð°Ñ,ÐºÐ¾Ð¼ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð° gc . get_obj e ct s ( )
Ñ Ð²Ð»Ñ ÐµÑ‚Ñ Ñ‚Ñ , Ñ‡Ñ,Ð¾ Ð¾Ð½ Ð½Ð¸Ð¾ Ð½Ð¾Ð²Ð¾Ñ Ð½Ð¾
Ð³Ð¾Ð²Ð¾Ñ€Ð¸Ñ, Ð¾ Ñ,Ð¾Ð¼ , ÐºÐ°Ðº Ð¸Ð¼Ð½Ð½Ð¾ Ð±ÑŒÑˆÐ¸ Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ð¼Ñ
‰ÐµÐ½Ñ‹ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ‚Ð¸ . Ð’ Ñ Ð»Ð¾Ð¶Ð½Ñ‹Ñ…
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€Ðµ Ñ‚Ð¸Ñ‹Ð¹ Ñ,Ð¸Ð¿ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð²
Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸, Ð±Ñ‹Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ð¼Ñ‰Ðµ Ð² Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ,Ð¸
Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¸Ð¸ Ñ Ð¿Ð¾Ñ Ð¾Ð¾Ð±Ð°Ð¼Ð¸ .
ÐžÐ´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð³Ð»Ð°Ð²Ð½Ð¾Ðµ Ð½Ðµ Ñ Ñ,Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð² Ð¾Ð±Ñ‰ÐµÐ¼
ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡Ðµ Ñ Ð²Ðµ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² , Ñ Ð°Ð¾Ð¾Ð»ÑŒÐºÐ¾ Ð²
Ð²Ñ‹Ñ Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸ Ð¾Ð¾Ð¼ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°ÐºÐ¾Ð¹ ÐºÐ¾Ð´ Ð¾Ñ,Ð²ÐµÑ‡Ð°Ð¼Ñ, Ð·Ð°
Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ðµ Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð²
, Ð¾Ð±ÑƒÑ Ð»Ð¾Ð²Ð»Ð¸Ð²Ð¾Ð¼ ÑŽÑ‰Ð¸Ñ… ÑƒÑ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ðµ.
Ð’ Python 3.4 Ð²ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ðµ Ð½Ð¾Ð²Ñ‹Ð¹ Ð²Ñ Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ
t ra c em a l loc , Ñ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰Ñ‰ÑŽ
ÐºÐ¾Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð³Ð¾ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ð¾ Ñ€ÐµÑˆÐ¸Ñ,Ñ Ñ Ñ,Ñƒ Ð·Ð°Ð´Ð°Ñ‡Ñƒ. ÐœÐ¾Ð
´ÑƒÐ»Ñ t ra c ema l loc Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð»Ñ ÐµÑ,
Ñ€Ð°Ñ Ñ Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ñ,Ñ Ð¿Ð°Ð¼Ñ Ñ Ñ†ÐµÐ»Ñ Ð¾Ñ€Ð¿Ð¾Ñ
´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ñ Ð¾Ñ Ð¾Ð±Ð½Ð½Ð¾Ñ Ñ,ÐµÐ¹ Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ñ
Ð¿Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð´Ð»Ñ Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ð² . Ð Ð¸Ð¶Ðµ Ñ‹ Ð²Ñ‹Ð²ÐµÐ´Ðµ
Ð¸Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ Ð¾ Ñ,Ñ€ÐµÑ… Ð¾Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ð¼Ñ‹Ñ…
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ,Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ñ
Ð¡Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ñƒ t ra c emal l o c .
# top_n . py
import t ra c em a l loc
t ra c ema l l oc . s t a rt (10) # Ð¡Ð¾Ñ… Ñ€ Ð° Ð½ Ñ Ñ, ÑŒ Ð´Ð¾ 10
Ñ„Ñ€Ðµ Ð¹Ð¾Ð² Ñ Ñ,ÐµÐºÐ°
t imel = t ra c em a l loc . t a ke_s n a p s h ot ( )
import waste_memo ry
Ñ… = waste_memo ry . ru n ( )
t ime2 = t ra c em a l l o c . t a ke_s n a p s h ot ( )
stats t ime2 . compa re_t o (t im e l , ' l i n e n o ')
264 Ð“Ð»Ð°Ð²Ð° 8
for stat i n stat s (: Ð—] :
p r int (stat)
Â» >
wa s t e_memo ry . py : Ð± : s i z e = 2 2 3 5 K i B (+2 2 3 5 K i B) ,
â€†¯ c ou n t = 2 9 9 8 1 (+29981) , average=76 Ð’
wa ste_memory . py : 7 : s i z e = 869 K i B (+869 K i B) ,
â€‡¼ c ou n t = 10000 (+ 10000) , ave rage=89 Ð’
wa st e_memo ry . py : 1 2 : s i z e = 547 K i B (+ 547 K i B) ,
â€†¯ c o u n t = 10000 (+ 10000) , average = 5 6 Ð’
Ð—Ð´ÐµÑ ÑŒ Ñ€Ð°Ð·Ñƒ Ð¼Ð¾Ð¶Ð½Ñƒ Ð²Ð¸Ð´ÐµÑ,ÑŒ, ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ‚Ñ‹ Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ñ€Ð½Ñƒ Ñ€Ð¾Ð»Ð¬ Ð²
Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð»Ðµ Ð¼Ð¾Ð¶Ð¸
Ð¿Ð°Ñ Ñ,Ð¸ Ð¾Ð² ÐºÐ°ÐºÐ¸Ñ… Ñ Ñ,Ñ€Ð¾Ñ… Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ð¾Ð»Ð°Ð³Ð°Ñ,Ñ Ñ
Ð¸Ñ Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ‹Ñ ÐºÐ¾Ð´, Ð²Ñ‹Ð´ÐµÐ»Ñ ÑŽÑ‰Ð¸Ð¹
Ð¿Ð°Ñ Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ Ð½Ð¸Ñ….
ÐšÑ€Ð¾Ð¼Ðµ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ»Ñ t ra c em a l loc
Ð¾Ð±ÐµÑ Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ñ‚Ð²Ð°Ñ, Ð²Ñ‹Ð²Ð¾Ð´ Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¹ Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ð¸

Ð¾ Ñ,Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐµ Ñ□Ñ,ÐµÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□ ÐºÐ°Ð¶Ð´Ð¾Ð³Ð¾ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ°
(Ð²Ð¿Ð»Ð¾Ñ,ÑŒ Ð´Ð¾ ÐºÐ¾Ð»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□Ñ,Ð²Ð°
Ñ„Ñ€ÐµÐ¹Ð¼Ð² , Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñƒ s t a rt ( )) .
Ð'Ñ‹Ð²ÐµÐ´ÐµÐ¼ Ð´Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ðµ Ñ,Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ¸ Ñ□Ñ,ÐµÐºÐ° Ð´Ð»Ñ□
Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ð½Ð¾Ð³Ð¾ Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð¸Ñ,ÐµÐ»Ñ□ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ.
with_t ra c e . py
â€¢ â€¢ â€¢
s t at s = t ime2 . c ompa re_to (t imel , ' t ra c e b a c k ')
t o p = stat s [0]
p r i nt (' \ n ' . j o i n (top . t ra c e b a c k . fo rmat ( )))
Â» >
F i le " wast e_memory . py " , l i n e Ð±
s e lf . x = os . u ra nd om (100)
F i l e " wa ste_memo ry . py " , l i n e 1 2
obj = MyObj ec t ( )
F i le " wa st e_memory . py " , l i n e 19
d e e p_v a l u e s . a p p e n d (get_d a t a ( ))
F i le " with_t r a c e . py " , l i n e 10
Ñ… = wa ste_memory . ru n ( )
Ð ÐµÐ·ÑƒÐ»ÑŒÑ‚Ð°Ñ‚Ñ< Ñ‚Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑ† Ñ□Ñ,ÐµÐºÐ°, Ð¿Ð¾Ð´Ð¾Ð±Ð½Ñ<Ðµ
Ñ□Ñ,Ð¸Ð¼, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÑŽÑ, Ð½Ð°Ð¸Ð±Ð¾Ð»ÑŒÑ^ÑƒÑŽ
Ñ†ÐµÐ½Ð½Ð¾Ñ□Ñ,ÑŒ Ð´Ð»Ñ□ Ð²Ñ<Ñ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ð¸Ñ□ Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ
ÐºÐ¾Ð½ÐºÑ€ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ðµ Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¸ Ð¾Ð±Ñ‰Ð¸Ð³Ð¾
Ð½Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡Ð¸Ð½Ð¸Ñ□Ñ,Ð²ÐµÑ,Ñ□Ñ,Ð²ÐµÐ½Ð½Ñ< Ð·Ð° Ð¿Ð¾Ñ,Ñ€ÐµÐ±Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ
Ð¿Ð°Ñ□Ñ,Ð¸ Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ.
Ðš Ñ□Ð¾Ð¶Ð°Ð»ÐµÐ½Ð¸Ñ€ , Ð² Python 2 Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ<Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ t
ra c em a l l o c Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ,Ñ□Ñ□
. Ð¡ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ, Ð¿Ð°ÐºÐµÑ,Ñ< Ñ□ Ð¾Ñ,ÐºÑ€Ñ<Ñ,Ñ<Ð¼ Ð¸Ñ□Ñ…Ð¾Ð´Ð½Ñ<Ð¼
ÐºÐ¾Ð´Ð¾Ð¼ , Ð¾Ð±ÐµÑ□Ð¿ÐµÑ‡Ð¸Ð²Ð°Ñ‰Ð¸Ð¼
Ñ,Ñ€Ð°Ñ□Ñ□Ð¸Ñ€Ð¾Ð²ÐºÑƒ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð² Python 2 (Ñ,Ð°ÐºÐ¸Ðµ , ÐºÐ°Ðº h e
a py) , Ð¾Ð´Ð½Ð°ÐºÐ¾ Ð¾Ð½Ð¾
Ð½Ðµ Ð²Ð¾Ñ□Ð¿Ñ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ, Ð² Ð¿Ð¾Ð»Ð½Ð¾Ð¹ Ð¼ÐµÑ€Ðµ
Ñ„ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ□Ñ,ÑŒ, Ð¿Ñ€ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÐ¼ÑƒÑŽ
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ<Ð¼ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÐµÐ¼ t r a c em a l l o c .
ÐŸÑ€Ð¾Ð¸Ð·Ð²Ð¾Ð´Ñ□Ñ,Ð²Ð¾ 265
Ð§Ñ,Ð¾ Ð¡JiÐµÐ´ÑƒÐµÑ, Ð·Ð°Ð¿Ð¾Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ñ,ÑŒ
+ ÐšÐ¾Ð½Ñ,Ñ€Ð¾Ð»ÑŒ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð»ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð¸Ñ€Ð¾Ð¾
´Ð¾Ñ,Ð²Ñ€Ð°Ñ‰ÐµÐ½Ð¸Ñ□ ÐµÐµ ÑƒÑ,ÐµÑ‡ÐºÐ¸ Ð²
Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð°Ñ… Ð½Ð° Python Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð±Ñ<Ñ,ÑŒ Ð·Ð°Ñ,Ñ€ÑƒÐ´Ð½ÐµÐ½Ð½ .
+ ÐœÐ¾Ð´Ñƒ»ÑŒ gc Ð¼Ð¾Ð¶ÐµÑ, Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‡ÑŒ Ð² Ð²Ñ<Ñ□Ñ□Ð½ÐµÐ½Ð¸Ð¸
Ñ,Ð¾Ð³Ð¾ , ÐºÐ°ÐºÐ¸Ðµ Ð¾Ð±ÐŠÐµÐºÑ,Ñ< Ñ□ÑƒÑ‰ÐµÑ□Ñ,Ð²ÑƒÑŽÑ,
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ðµ, Ð½Ð¾ Ð¾Ð½Ð½ Ð½Ðµ Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¸Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ð°Ñ†Ð¸Ñ, Ð¾Ñ€Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,ÐµÐ»ÑŒÐ½Ð¾
Ñ€Ð°Ñ□Ð¿Ñ€ÐµÐ´ÐµÐ»Ð½Ð¸Ñ□ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ Ð´Ð»Ñ□ Ñ□Ñ,Ð¸Ñ…
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ,Ð¾Ð² .
+ Ð'Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ<Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´Ñƒ»ÑŒ t r a cema l loc Ð¿Ñ€ÐµÐ
´Ð¾Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ñ□ÐµÑ, Ð¼Ð¾Ñ‰Ð½Ñ<Ðµ Ð¸Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ñ<
. Ð¿Ð¾Ð·Ð²Ð¾Ð½Ñ□ÑŽÑ‰Ð¸Ðµ Ð¾Ð¿Ñ€Ð´ÐµÐ»Ñ□Ñ,ÑŒ Ñ€Ð°Ñ□Ñ…Ð¾Ð´ Ð¿Ð°Ð¼Ñ□Ñ,Ð¸ .
+ Ð'Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ<Ð¹ Ð¼Ð¾Ð´ÐµÐ»Ñ□ t ra c ema l loc Ð´Ð¾Ñ□rÑƒÐ¿ÐµÐ½
Ð»Ð¸Ñ^ÑŒ Ð² Python 3 . 4 Ð¸ Ð±Ð¾Ð»Ðµ
Ð¿Ð¾Ð·Ð´Ð½Ð¸Ñ… Ð²ÐµÑ€Ñ□Ð¸Ñ□….

Ð□
API 224
ASCII 26, 34
Ð²
Big5 24
Ñ□

CPython 1 56 , 262
D
Docstrings 76, 2 1 7
G
GIL 1 56, 1 6 1 . 1 83
J
JSON 50
L
Latin- 1 24
Ð¼
MRO 1 0 1
Ð¾
ÐžRÐœ 1 46
Ñ€
Ð Ð•Ð 8 2 1 . 2 3 . 234
Pylint 23
PyPI 2 1 4
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹
ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚Ðµ.Ð.ÑŒ
s
Shift JIS 24
u
Unicode 24. 34
UTC 202
UÐ¢F-8 24. 26, 34
Ð
ÐÐ»Ð³Ð¾Ñ€Ð¸Ñ‚Ð¼ Ð´Ñ‹Ñ€Ñ‹Ð²Ð¾Ð³Ð¾ Ð²ÐµÐ´Ñ€Ð° 1 24
ÐÑ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚, 22
Ð²
Ð’ÐµÑ€Ñ‚Ð¸ Python 1 9
Ð’Ð·Ð°Ð¸Ð¾Ð¼ÐºÐ»ÑŽÑ‡Ð°ÑŽÑ‰ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸ -
Ñ€Ð¾Ð²ÐºÐ° 1 56
Ð’Ð¸Ð·ÑƒÐ°Ð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ñˆ ÑƒÐ¼ 69
Ð’Ð½ÐµÐ´Ñ€ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ‚Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‚,ÐµÐ¹ 235
Ð’Ñ‚ÐµÐ¼Ð¸Ñ€Ð½Ð¾Ðµ Ñ‚ÐºÐ¾Ð¾Ñ€Ð´Ð¸Ð½Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð²Ñ€ÐµÐ¼Ñ‚ 202
Ð’Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ-Ð³ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ð¾Ñ€ 40
Ð’Ñ‹Ñ‚,ÐµÑ‚Ð½ÑŽÑ‰Ð°Ñ‚ Ð¼Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ‚Ð¾Ñ‡Ð½Ð¾Ñ‚,ÑŒ
1 56
Ð³
Ð“ÐµÐ½ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€ 62
Ð¾Ñ‚Ð»Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ñ‹Ð¹ 42
Ñ‚Ð¿Ð¸Ñ‚ÐºÐ¾Ð² 36. 38
DÑŽÐ±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‚ Ð±Ð»Ð¾ÐºÐ¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ€ÐµÑ‚,ÐµÑ€ÐµÑ‚,Ð°Ñ€Ð°
1 56 . 1 83
DÑŽÐ±Ð°Ð»ÑŒÐ½Ñ‚ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ‚Ñ‚,ÑŒ Ð²Ð¸Ð´Ð¼Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð¸ 58
Ð“Ð¾Ð»Ð¾Ð´Ð°Ñ€Ð¸Ð¸ Ð¿Ð¾Ñ‚,Ð¾ÐºÐ° 1 68
268 ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚,Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ
Ð´
Ð”Ð²Ð¾Ð¸Ñ‡Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¿Ð¾Ñ‚Ðº 2 1 Ðž
Ð”ÐµÐºÐ¾Ñ€Ð°Ñ‚Ñ€ 1 2 1 . 1 24 . 1 46 . 1 89
Ð”ÐµÑ‚ÐºÑ€Ð¸Ð¿Ñ‚Ñ€ 1 30 . 1 47
Ð”Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¸Ð¹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ‚, 236
Ð”Ð½Ð°Ð¼Ð¸Ñ‡ÐµÑ‚ÐºÐ¾Ð¾Ð¼ Ñ‚Ð¾Ñ‚Ñ‚,Ð¾Ñ‚Ð½Ð¸Ð¼ 83
Ð”Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ð«Ð¼ 2 1 7
Ð—Ð°ÐºÑ€Ñ‹Ñ‚,Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ñƒ, 1 09
Ð—Ð°Ð¼Ñ‹ÐºÐ°Ð½Ð¸Ðµ 56, 59
Ð¸
Ð˜Ð¼ÐµÐ½Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚, 78

Ð˜Ð½Ñ‚ÐµÑ€Ð°ÐºÑ‚Ð¸Ð²Ð½Ñ‹Ð¹ Ð¾Ñ‚Ð»Ð°Ð´Ñ‡Ð¸Ðº 255
Ð˜Ñ ÐºÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ½Ð¸Ðµ 22 1
AssertionError 253
AttributeError 1 36, 234
IndexError 3 1 , 1 66
NameError 58
OvarflowError 78
Stoplteration 65, 66, 1 76
SyntaxError 2 5 1
1)rpeError 26. 67
ZeroDivisionError 55, 78
ÐºÐ¾Ñ€Ð½ÐµÐ²Ð¾Ð¹ 229
Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚Ñ‡Ð¸Ðº 49
Ñ€Ð°Ñ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ Ñ€Ð°Ð½ÐµÐ½Ð¸Ðµ 49, 229
Ð˜Ñ‚ÐµÑ€Ð°Ñ‚Ñ€ 66, 2 1 0
Ðº
ÐšÐ»ÑŽÑ‡ÐµÐ²Ð¾Ð¾ Ñ »Ð¾Ð²Ð¾
cls 22
global 59
nonlocal 59
self 22
yield 1 94, 1 95
ÐšÐ¾Ð³ÐµÑ€ÐµÐ½Ñ‚Ð½Ñ Ñ‚ 1 56
ÐšÐ½Ð²ÐµÐ¹ÐµÑ€ 1 65
ÐšÐ½Ñ Ð°Ð½Ñ‚Ð° 22
ÐšÑƒÑ‡Ð° 209
Ð»
Ð›Ñ Ð¼Ð±Ð´Ð°-Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ 89
Ð¼
ÐœÐµÐ½ÐµÐ´Ð¶ÐµÑ€ ÐºÐ¾Ð½Ñ‚ÐµÐºÑ Ñ‚Ð° 1 93
ÐœÐµÑ‚Ð°ÐºÐ»Ð°Ñ Ñ 1 1 9 , 1 40
ÐœÐµÑ‚Ð¾Ð´ 22
append() 6 2
call() 6 0 , 9 2
communicate() 1 52
decode() 24
dump() 1 96
encode() 24
enter() 1 92
exit() 1 92
get() 2 7 . 1 68
getattr () 1 34
getattribute_() 1 3 1 , 1 36
getitem_() 30
index() 2 1 0
islice() 35
iter() 66
j oin() 1 70
j son . loads() 50
list() 62
map() 96
mro() 1 02
next() 66
Ñ€Ð¾Ñ€() 8 1
put() 1 69
quantize() 2 1 3
read() 26, 49
reduce() 96
repr() 2 50

run() 1 68
runcall() 258
send() 1 74
setitem() 30
sort() 56, 89
super() 1 04
write() 26
ÐœÐ¾Ð´ÑƒÐ»ÑŒ 1 6
asyncio 1 6 1
Ð¬isect 2 1 0
collections 8 7 , 207
collections . abc 94. 1 1 7
concurrent . futures 1 84
contextlib 1 92
copyreg 1 98
datetime 204
decimal 2 1 3
fractions 2 1 4
functools 1 9 1
gc 262
hashlib 1 55
heapq 209
itertools 36, 44, 2 1 Ðž
json 1 96
logging 1 95
multiprocessing 1 84, 1 85
pdb 255
pickle 1 85, 1 96
pytz 205, 2 1 4, 240
queue 1 68
select 1 56
subprocess 1 52
sys 20
threading 1 64
time 202
tracemalloc 263
unittest 252
weakref 1 33
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½Ð½Ñ‹Ð¹ 1 89
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 2 1 9
Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, 23, 2 2 5
Ð¿Ð¾Ñ€Ñ□Ð´Ð¾Ð º Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ,Ð° 233
ÐœÑŒÑŽÑ,ÐµÐºÑ□ 1 56 , 1 6 1 , 1 64
Ð¾
ÐžÐ±Ð»Ð°Ñ□Ñ,ÑŒ Ð²Ð¸Ð¸Ð¼Ð¾Ñ□Ñ,Ð¸ 58, 245
Ð² Python 2 60
Ð³Ð»Ð¾Ð±Ð»ÑŒÐ½Ð°Ñ□ 58
ÐžÐ±Ñ‰ÐµÐ´Ð¾Ñ□Ñ,ÑƒÐ¿Ð½Ñ‹Ð¹ Ð°Ñ,Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÐ³ 1 09
ÐžÐ±ÑŠÐµÐºÑ,Ð½Ð¾-Ñ€Ðµð»Ñ□Ñ†Ð¸Ð¾Ð½Ð½Ð¾Ðµ
Ð¾Ñ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ðµð½Ð¸Ðµ 1 46
ÐžÑ,Ð»Ð°Ð´ÐºÐ° 248 , 255
ÐžÑ,Ð»Ð¾Ð¶Ðµð½Ð½Ñ‹Ð¹ Ð³Ðµð½Ðµñ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€ 42
ÐžÑ,Ð½Ð¾Ñ□Ð¸Ñ,Ðµð»ÑŒÐ½Ñ‹Ð¹ Ð¸Ð¼Ð¿Ð¾Ñ€Ñ, 23
ÐžÑ,Ð¾Ð±Ñ€Ð°Ð¶Ðµð¼Ð¾Ðµ Ð¿Ñ€Ðµð´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ðµð½Ð¸Ðµ 249
ÐžÑ‡Ðµñ€Ðµð´ÑŒ 207 , 209
Ð¿
ÐŸÐ°ÐºÐµÑ, 222
ÐŸÐ°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¸Ð·Ð¼ 1 5 1 , 1 83
ÐŸÐµÑ€ÐµÑ…Ð²Ð°Ñ,Ñ‡Ð¸Ð º 89

ÐŸÐ¾Ð²ÐµÑ€Ñ…Ð½Ð¾Ñ‚Ñ,Ð½Ð°Ñ‚ ÐºÐ¾Ð¿Ð¸Ñ‚ 35
ÐŸÐ¾Ð»Ð¸Ð¼Ñ€Ñ„Ð¸Ð·Ð¼ 94
ÐŸÐ¾Ñ€Ñ‚Ð´Ð¾Ð º Ñ€Ð°Ð·Ñ€ÐµÑˆÐµÐ½Ð¸Ñ‚ Ð¼ÐµÑ‚Ð¾Ð´Ð¾Ð² 1 Ðž 1
ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÑƒÐºÐ°Ð·Ð°Ñ‚ÐµÐ»ÑŒ 269
ÐŸÑ€Ð°Ð²Ð¸Ð»Ð¾ Ð¼Ð¸Ð½Ð¸Ñƒ Ñ‚ÑŽÑ€Ð¿-
Ñ€Ð¸Ð·Ð¾Ð² 1 1 9
ÐŸÑ€Ð¸Ð¼Ñ‚Ð½Ñ‹Ð¹ ÐºÐ»Ð°Ñ‚Ñ‚ 1 04
ÐŸÑ€Ð¾Ñ‚Ñ,Ñ€Ð°Ð½Ñ‚Ñ,Ð²Ð¾ Ð¸Ð¼Ð½ 223
ÐŸÑ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð» Ð¸Ñ,ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð° 66
ÐŸÑ€Ð¾Ñ„Ð¸Ð»Ð¬Ð¾Ð²Ñ‰Ð¸Ð º 257
ÐŸÑ‚ÐµÐ²Ð´Ð¾Ð¿Ð°Ñ€Ð°Ð»Ð»ÐµÐ»Ð¬Ð¸ 1 5 1
Ñ€
Ð Ð¾Ð¼Ð±Ð¾Ð²Ð¸Ð´Ð½Ð¾Ð¼ Ð½Ð°Ñ‚Ð»ÐµÐ´Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 1 Ðž 1
Ñ‚
Ð¡ÐµÑ€Ð¸Ð»Ð¬Ð¸Ñ†Ð¸Ñ‚ 1 96
Ð¡Ð»Ð¾Ð²Ð°Ñ€ÑŒ 207
Ð¡Ð¿Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼Ð¼Ð° 1 73
Ð¡Ñ€ÐµÐ´Ð° Ñ€Ð°Ð·Ð²ÐµÑ€Ñ‚Ñ‹Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 245
Ð¡Ñ€ÐµÐ· 30
Ñˆ Ð³ 33
Ð¡Ñ,Ð¸Ð»ÐµÐ²Ð¾Ð¼ Ð¾Ñ„Ð¼Ñ€Ð¼Ð»ÐµÐ½Ð¸Ðµ 2 1
Ð¡Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ° Ð´Ð¾ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ,Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ñ 2 1 7
Ñ,
Ð¢ÐµÑ€Ð½Ð°Ñ€Ð¾Ð¾Ðµ ÑƒÑ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ
29
Ð¢Ð¸Ð¿ Ñ‚Ñ,Ñ€Ð¾ÐºÐ¸ 24
Ñƒ
Ð£Ñ‚Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¼ Ð²Ñ‹Ñ€Ð°Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ 29
Ð£Ñ,ÐµÑ‡ÐºÐ° Ð¿Ð°Ð¼Ñ‚Ñ,Ð¸ 262
Ñ„
Ð¤ÑƒÐ½ÐºÑ†Ð¸Ñ‚ 53 , 57
callaÐ«eO 92
enumerate() 42 , 44
eval() 249
filter() 37
getattr() 1 37 , 1 47
hasattr() 1 05 , 1 37
help() 1 9 1 , 2 1 8
int() 29. 209
isinstance() 1 05
iter() 66, 67
izip() 44
len() 1 1 7
localsO 2 56
270 ÐŸÑ€ÐµÐ´Ð¼ÐµÑ‚Ð²Ñ‹Ð¹ ÑƒÑ…Ð°Ñ‚Ð°Ñ,ÐµÑ‚Ñ
localtime() 203
map() 36
mapreduce() 97
next() 66
open() 26. 1 94
print() 248, 255
range() 42
repr() 249
setattr() 1 4 7
set_trace() 255
strptime() 203
super() 1 0 1
timeO 203
wraps() 1 9 1

zip(} 44
Ð°Ñ‚Ñ€Ð¸Ð±ÑƒÑ‚Ñ‹ 1 9 1
Ð´Ð¾ÐºÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¸Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð¸Ðµ 220
Ð¿ÐµÑ€Ð²Ð¾Ð³Ð¾ ÐºÐ»Ð°Ñ□Ñ□Ð° 90
Ñ□ Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ¼ÐµÐ½Ñ‹Ð¼ Ñ‡Ð¸Ñ□Ð»Ð¾Ð¼ Ð°Ñ€Ð³ÑƒÐ¼ÐµÐ½Ñ‚Ð¾Ð²
70, 8 1
Ñ†
Ð¦Ð¸ÐºÐ»Ð¸Ñ‡ÐµÑ□ÐºÐ°Ñ□ Ð·Ð°Ð²Ð¸Ñ□Ð¸Ð¼Ñ□Ñ‚Ñ Ð¾ 23 1
Ñ□
ÐÑ€Ð° UNIX 202
Ð Ð£Ð¢Ð□ÐžN v
ÐšÐ□ Ð ÐœÐ□Ð□Ð□Ð«Ð˜ Ð¡ÐŸÐ Ð□ Ð’ÐžÐ§ Ð□ Ð˜Ðš
ÐŸÐ¯Ð¢ÐžÐ• Ð˜Ð—Ð”Ð□Ð□Ð˜Ð•
ÐœÐ°Ñ€Ðº Ð›ÑƒÑ‚Ñ†
www.williamspuÐ¬lishing.com
ISBN 978-5-8459- 1 9 1 2-0
Ð Ñ, Ð¾ Ñ, ÐºÑ€Ð°Ñ, Ðº Ð¸ Ð¹ Ñ□ Ð¿ Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¸ Ðº r ÑŽ
Python Ñ□ Ð¾ Ñ□ Ñ, Ð° Ð² Ð» Ðµ Ð½ Ñ□ Ñƒ Ñ‡ÐµÑ,Ð¾Ð¼
Ð²ÐµÑ€ Ñ□ Ð¸ Ð¹ 3.4 Ð¸ 2 .7 Ð¸ Ð¾Ñ‡ÐµÐ½ ÑŒ
ÑƒÐ´Ð¾Ð±ÐµÐ½ Ð´Ð»Ñ□ Ð½ Ð° Ð² ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð¸ Ñ□
Ð±Ñ‹Ñ□Ñ,Ñ€ Ñ‹ Ñ… Ñ□ Ð¿ Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ð¾ Ð¿ Ñ€ Ð¸
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐµ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð° Ð¼ Ð¼ Ð½ Ð°
Python . Ð’ Ð» Ð° ÐºÐ¾ Ð½ Ð¸ Ñ‡ Ð½Ð¾Ð¹
Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Ð·Ð´ÐµÑ□ÑŒ Ð¿ Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð°Ð²Ð»Ðµ Ð½ Ñ‹
Ð²Ñ□Ðµ Ð½ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸ Ð¼ Ñ‹ Ð²ÐµÐ´ÐµÐ½ Ð¸ Ñ□
Ð¾ Ñ, Ð¸ Ð¿ Ð° Ñ… Ð´Ð°Ð½ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð¸ Ð¾Ð¿ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð°Ñ…
Python , Ñ□ Ð¿ Ðµ Ñ† Ð¸ Ð°Ð» ÑŒ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ð°Ñ…
Ð¿ÐµÑ€ÐµÐ³Ñ€ÑƒÐ·ÐºÐ¸ Ð¾ÐµÑ€Ð°Ñ,Ð¾Ñ€Ð¾Ð²,
Ð²Ñ□Ñ,Ñ€Ð¾ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ñ„Ñƒ Ð½ Ðº Ñ† Ð¸ Ñ□ Ñ…
Ð¸ Ð¸Ñ□ÐºÐ» ÑŽÑ‡ÐµÐ½ Ð¸ Ñ□ Ñ… , Ð½ Ð° Ð¸ Ð±Ð¾Ð»ÐµÐ¼
Ñƒ Ð½Ð¾Ñ, Ñ€ÐµÐ±Ð¸ Ñ,ÐµÐ» ÑŒ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ñ□Ñ,Ð°Ð½Ð´Ð°Ñ€Ñ, Ð½ Ñ‹ Ñ…
Ð±Ð¸Ð±Ð»Ð¸Ð¾Ñ,ÐµÑ‡ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð¼Ð¾Ð´ÑƒÐ» Ñ□ Ñ…
Ð¸ Ð´ Ñ€Ñƒ Ð³ Ð¸ Ñ… Ð¿ Ñ€Ð¸ Ð¼Ñ‡ Ð°Ñ,ÐµÐ» ÑŒÐ½ Ñ‹ Ñ…
Ñ□ Ð· Ñ‹ Ðº Ð¾ Ð² Ñ‹ Ñ… Ñ□ Ñ€ÐµÐ´Ñ□ Ñ, Ð² Ð° Ñ…
PythoÐ½ , Ð² Ñ,Ð¾Ð¼ Ñ‡ Ð¸Ñ□Ð»Ðµ Ð¸ Ð´Ð» Ñ□
Ð¾Ð±ÑŠÐµÐºÑ, Ð½Ð¾-Ð¾Ñ€Ð¸Ðµ Ð½ Ñ, Ð¸ Ñ€ Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð½Ð¾Ð³Ð¾
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½Ð½ Ð¸ Ñ□ .
Ð¡ Ð¿ Ñ€Ð°Ð²Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¸ Ðº Ñ€Ð°Ñ□ Ñ□ Ñ‡ Ð¸ Ñ, Ð° Ð½ Ð½Ð°
Ñ^ Ð¸ Ñ€Ð¾Ðº Ð¸ Ð¹ ÐºÑ€Ñƒ Ð³ â€¢1 Ð¸ Ñ,Ð°Ñ,ÐµÐ» Ðµ Ð¹ ,
Ð¸ Ð½ Ñ, ÐµÑ€ÐµÑ□ÑƒÑŽÑ‰ Ð¸ Ñ…Ñ□ Ñ□
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾ Ð² Ð° Ð½ Ð¸ Ðµ Ð¼ Ð½Ð° Python .
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð°Ð¶Ðµ
Ð Ð£Ð¢Ð□ÐžN
Ð¡ÐžÐ—Ð”Ð□Ð□Ð˜Ð• ÐŸÐ Ð˜Ð›ÐžÐ—Ð•Ð□Ð˜Ð™
Ð‘Ð˜Ð›Ð˜ÐžÐ¢Ð•ÐšÐ□ ÐŸÐ ÐžÐ¤Ð•Ð¡Ð¡Ð˜ÐžÐ□Ð□Ð›Ð□
Ð¢Ð Ð•Ð¢Ð¬Ð• Ð˜Ð—Ð”Ð□Ð□Ð˜Ð•
Ð£Ñ□Ñ□Ð»Ð¸ Ð§Ð°Ð½
liÑ^UÐ¨NlieÐºa â€Œ…
Ð£Ð¢Ð□
Ð¡ÐžÐ—Ð”Ð□Ð□Ð˜Ð• ÐŸÐ Ð˜Ð›ÐžÐ—Ð•Ð□Ð˜Ð™
Ð£ÐÐ¡Ð›Ð˜ Ð—. Ð§Ð□Ð□
Ð¢Ð Ð•Ð¢Ð¬Ð• Ð˜Ð—Ð”Ð□Ð□Ð˜Ð•
"-.,. -_- ..,...., __ _.....
=Â·-Â·-
Â·---
Â·-.... -â€,› :=...-=...ï¿½-
.
--.-:".=::-
J,-

Â·-----
Â·-
-
www.williamspuÐ¬lishing.com
ISBN 978- 5-8459- 1 793-5
Ðš Ð½ Ð¸ Ð³Ð° Ñ□Ð¾Ð´ÐµÑ€Ð¶ Ð¸ Ñ, Ð²Ñ□ÑŽ
Ð½ ÐµÐ¾Ð±Ñ…Ð¾Ð´ Ð¸ Ð¼ Ñƒ ÑŽ Ð¸ Ð½Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼ Ð° Ñ† Ð¸ ÑŽ Ð´Ð» Ñ□
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð° Ð½ Ð¸ Ñ□ Ñ€ÐµÐ°Ð» ÑŒÐ½ Ñ‹ Ñ… Ð¿ Ñ€ Ð¸Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð½ Ð¸ Ð¹
Ð½ Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ ÐºÐµ Python . Ð’ Ð½ Ðµ Ð¹
Ð¾Ð¿ Ð¸Ñ□Ð°Ð½ Ñ‹ Ð¿ Ñ€Ð¾Ñ„ÐµÑ□Ð¸Ð¾Ð½Ð°Ð» ÑŒÐ½ Ñ‹Ðµ
Ð¿ Ñ€ Ð¸Ðµ Ð¼ Ñ‹ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð° Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸ Ñ□
Ð½ Ð° Ñ□ Ð· Ñ‹ ÐºÐµ Python , Ð¼ÐµÑ,Ð¾Ð´Ñ‹
Ñ□Ð¾Ð·Ð´Ð°Ð½ Ð¸ Ñ□ ÐºÐ» Ð¸ Ðµ Ð½ Ñ,Ð¾Ð² Ð¸ Ñ□ÐµÑ€Ð²ÐµÑ€Ð¾Ð²
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ÑŒÑŽ Ð¿Ñ€Ð¾Ñ,Ð¾ÐºÐ¾Ð»Ð¾Ð²
Ð¢Ð¡ Ð , U DP Ð¸ X M L- R PC ,
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ñ□ Ð²Ñ‹Ñ□Ð¾ÐºÐ¾Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½ÐµÐ²Ñ‹ Ð¼ Ð¸
Ð±Ð¸Ð±Ð» Ð¸Ð¾Ñ,ÐµÐºÐ° Ð¼ Ð¸ SocketServer
Ð¸ Twisted, Ð¸Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð½ Ñ‹ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñ‹
Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,ÐºÐ¸ G U l - Ð¿ Ñ€Ð¸Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð½ Ð¸ Ð¹
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ ÑŒ ÑŽ Ð±Ð¸Ð±Ð» Ð¸Ð¾Ñ,Ðµ Ðº Ð¸
Tkinter, Ð¿ Ñ€Ð¾Ð´ÐµÐ¼Ð¾Ð½Ñ□Ñ,Ñ€ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ñ‹
Ñ€Ð°Ñ□Ñ^ Ð¸ Ñ€ Ðµ Ð½ Ð¸ Ñ□ Ð½ Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ ÐºÐµ
Ð¡/Ð¡++ Ð¸ Ð¸Ñ□Ð¿Ð¾Ð» ÑŒÐ·Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸Ðµ
Ð¼ Ð½Ð¾Ð³Ð¾Ð¿Ð¾Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½Ð¾Ñ□Ñ, Ð¸ , Ð¾Ð¿ Ð¸Ñ□Ð° Ð½ Ð°
Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ,Ð° Ñ□ Ñ€ÐµÐ» Ñ□ Ñ†Ð¸Ð¾Ð½ Ð½ Ñ‹ Ð¼ Ð¸ Ð±Ð°Ð·Ð° Ð¼ Ð¸
Ð´Ð°Ð½ Ð½ Ñ‹Ñ… , O R M Ð¸ Mongo D B ,
Ð¸ Ð·Ð»Ð¾Ð¶Ðµ Ð½ Ñ‹ Ð¾Ñ□Ð½Ð¾Ð²Ñ‹ Ð²ÐµÐ±Ð¿
Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð° Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð½ , Ñ€ÐµÐ³Ñƒð» Ñ□ Ñ€ Ð½ Ñ‹ Ñ…
Ð² Ñ‹ Ñ€Ð°Ð¶Ðµ Ð½ Ð¸ Ð¹ , Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð° Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð°Ð½ Ð¸ Ñ□
Ð¡ÐžÐœ-ÐºÐ» Ð¸ÐµÐ½ Ñ‚Ð¾Ð² Ð²ÐµÐ±-Ñ€Ð°Ð·Ñ€Ð°Ð±Ð¾Ñ‚, Ðº Ð¸
Ñ□ Ð¿Ð¾Ð¼Ð¾Ñ‰ ÑŒ ÑŽ ÐºÐ°Ñ€ÐºÐ°Ñ□Ð° Django
Ð¸ Ð¾Ð±Ð»Ð°Ñ‡ Ð½ Ñ‹ Ñ… Ð² Ñ‹ Ñ‡ Ð¸ Ñ□Ð»Ðµ Ð½ Ð¸ Ð¹ Ð½Ð°
Ð¿Ð»Ð°Ñ,Ñ„Ð¾Ñ€Ð¼Ðµ Google Ð□Ñ€Ñ€ Engine ,
Ð° Ñ,Ð°ÐºÐ¶Ðµ Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð°Ð¼ Ð¸ Ñ€Ð¾Ð²Ð° Ð½ Ð¸Ðµ
Ð½Ð° Ñ□Ð·Ñ‹ ÐºÐµ Java Ð² Ñ□Ñ€ÐµÐ´Ðµ Jython
Ð¸ Ñ□Ð¿Ð¾Ñ□Ð¾Ð±Ñ‹ Ñƒñ□Ñ,Ð° Ð½Ð¾Ð²Ð»ÐµÐ½ Ð¸ Ñ□
Ñ□Ð¾ÐµÐ´ Ð¸ Ð½Ðµ Ð½ Ð¸ Ð¹ Ñ□ Ñ□Ð¾Ñ†Ð¸Ð°Ð» ÑŒÐ½ Ñ‹ Ð¼
Ñ□ÐµÑ,Ñ□ Ð¼ Ð¸ Twitter Ð¸ Google+.
Ðš Ð½ Ð¸ Ð³Ð° Ð¿ Ñ€ÐµÐ´Ñ□Ñ,Ð° Ð²Ð» Ñ□ÐµÑ,
Ñ□Ð¾Ð±Ð¾Ð¹ Ñ†ÐµÐ½ Ð½ Ñ‹ Ð¹ Ð¸Ñ□Ñ,Ð¾Ñ‡ Ð½ Ð¸ Ðº
Ð· Ð½ Ð° Ð½ Ð¸ Ð¹ Ð¿ Ð¾ Ñ□ Ð· Ñ‹ ÐºÑƒ Python
Ð¸ Ð¿ Ñ€ÐµÐ´ Ð½ Ð°Ð·Ð½Ð°Ñ‡ÐµÐ½Ð° Ð´Ð» Ñ□
Ð¿ Ñ€Ð¾Ð³Ñ€Ð° Ð¼ Ð¼ Ð¸ Ñ□Ñ,Ð¾Ð² Ð²Ñ□ÐµÑ… Ñƒñ€Ð¾Ð²Ð½Ðµ Ð¹ .
Ð² Ð¿Ñ€Ð¾Ð´Ð°Ð¶Ðµ